36.99

# ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ



МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

56899(1)~

M. Jak

7: (8499) 610-19-12
КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК
СРОКОВ ВОЗВРАТА
КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА
Колич. пред. выдач.

10.02.14.

3 ТМО Т. 2 млн. З. 466—86

11P1 061 11M

36.99

# ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО RNHATNII



Издание 2-е, переработанное

Допущено Министерством торговли СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности 1011 «Технология и организация общественного питания»

56899 K



«ЭКОНОМИКА» МОСКВА

Глава 7 написана к.т.н.В.Д. Елхиной, главы 4, 5— к.т.н. А. А. Журиным, главы 4, 6, 8, 10— к.т.н.Л.П.Проничкиной, главы 1, 2, 3, 9— к.т.н.М.К.Богачевым

Рецензент: ст. преподаватель Донецкого института советской торговли Ю. И. БИРЮКОВ

3504000000-099 133-87 011(01)-87

ПЕНРАЛИЗОВАННАЯ БИВЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. МОСИВЫ

© Издательство «Экономика», 1982 © Издательство «Экономика», 1987, с изменениями

**PROBHA** ческой из усло задач, дальне всестор OCH( повыше

учно-тел экономи 1990 roz жающим вершенс риально-

В дв

увеличит Предусмо фабрикат предприя 3,3 MJH. H TOPTOBJ дование 1 Compe карактери индустрия Индустри

пин на ост JehHoczh, no bunyer

внедрение

ckoro Colosa Marebi

### оглавление

Гл	ава 1. Общие сведения о машинах	5
	Устройство технологической машины	5 7
	Производительность и мощность технологических машин Основные требования, предъявляемые к технологическим	11
	машинам	23
Гл	ава 2. Универсальные кухонные машины	26
	Структура универсальной кухонной машины	26 38
Гл	ава 3. Сортировочно-калибровочное оборудование	44
	Основные способы классификации сыпучих продуктов Просеиватели	44 47 64
Гл	ава 4. Моечное оборудование	67
	Оборудование для мытья овощей	68 78
Гл	ава 5. Очистительное оборудование	123
	Картофелеочистительные машины периодического действия Картофелеочистительная машина непрерывного действия	123 129 153 163
Гл	ава 6. Измельчительное оборудование	167
	Размолочные машины и механизмы	
	Вальцовые механизмы для дробления орехов и растирания мака	179
	Машины и механизмы для получения пюреобразных продуктов	

[1aBa 7.

Глава Фар Тест Взб

Глав

Глава Предме

Ост Фој Доз

Машины для тонкого измельчения вареных продуктов	198
рочных котлах	211
Глава 7. Режущее оборудование	
Виды режущих рабочих инструментов	217 219 222
бодным отгибанием отрезанного продукта	
нии продукта	
зящего резания	235
Машины и механизмы для нарезки плодов и овощей	290
Машины для разрезания мяса и рыбы	330
Машина для резки монолита масла	347
1 лава о. месильно-переменивающее	351
A	352
Взбивальные машины	386
1 лава 9. Дозировочно-формово мое	408
Основные способы деления продуктов на порции	
дозаторы	437
Глава 10. Прессующее оборудование	449
Предметный указатель	. 112

. . 26 . . 26 . . 38

. 44

44 47 64

. 67

68 78

Неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа является высшей целью экономической стратегии партии и советского государства. Одно из условий успешного решения социально-экономических задач, связанных с реализацией данной цели, — это дальнейшее развитие общественного питания на основе всесторонней и последовательной интенсификации.

Основным рычагом интенсификации производства и повышения его эффективности выступает ускорение научно-технического прогресса. В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года отмечено: «Опережающими темпами развивать общественное питание, совершенствовать организацию работы, укреплять мате-

риально-техническую базу этой отрасли» 1.

В двенадцатой пятилетке планируется значительно увеличить сеть предприятий общественного питания. Предусмотрено создать 70 фабрик по производству полуфабрикатов высокой степени готовности и построить предприятия, работающие на таких полуфабрикатах, на 3,3 млн. мест. Для предприятий общественного питания и торговли намечено произвести технологическое оборудование и запасные части к нему на 3 млрд. руб.

Современный этап развития общественного питания характеризуется ускоренным переводом предприятий на индустриальную технологию производства продукции. Индустриализация общественного питания предполагает внедрение современной технологии производства продукции на основе кооперации с отраслями пищевой промышленности, создания крупных заготовочных предприятий по выпуску полуфабрикатов и продукции высокой сте-

82 987s

¹ Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. М.: Политиздат, 1986. С. 305.

пени готовности и централизованного снабжения ими доготовочных предприятий.

Все это в свою очередь требует совершенствования технологического оборудования, применяемого на пред-

приятиях общественного питания.

Совершенствование технологического оборудования осуществляется по следующим основным направлениям: повышение качества, надежности и долговечности машин и механизмов, создание высокопроизводительных аппаратов, удобных для использования в механизированных и автоматизированных поточных линиях, использование стандартных и унифицированных узлов и деталей, снижение массы машин, уменьшение их габаритов и др:

Дальнейшее техническое перевооружение предприятий отрасли требует повышения технической грамотности и квалификации обслуживающего персонала.

Программой курса «Оборудование предприятий общественного питания» по специальности «Технология и организация общественного питания» для студентов высших учебных заведений предусмотрено разделение всего курса на три самостоятельных раздела: механическое оборудование, тепловое оборудование и торговое оборудование и поточно-механизированные линии.

В связи с этим издательство «Экономика» наметило к выпуску трехтомное издание учебника под общим названием «Оборудование предприятий общественного питания». Каждый из трех томов будет соответствовать одному из вышеназванных разделов программы курса.

TARRE CREATER

устройство техно механическое обо тиях общественной логических машин Современная з

редаточного и исл ных в одно целое могательными эле ляются узлы и ме защиты, а также ность работы обс

собой устройство,

Источник дення в действие ханизма техноло воздуха сторания в действие сторания в действие сторания в действо в дення в действо в действ

ctobahna n yb. B spoyemeatenn ou spoyemeatenn ou spoyematenn ou stoyematenn ou stoyematenn ou stoyematenn). I

Textitude Tepma Textion Textino North Textion Textion

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНАХ

### УСТРОЙСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

Механическое оборудование, применяемое на предприятиях общественного питания, относится к классу технологических машин <sup>1</sup>.

Современная технологическая машина представляет собой устройство, состоящее из источника движения, передаточного и исполнительного механизмов, объединенных в одно целое общей станиной или корпусом. Вспомогательными элементами технологической машины являются узлы и механизмы управления, регулирования и защиты, а также устройства, обеспечивающие безопас-

ность работы обслуживающего персонала.

Источник движения предназначен для приведения в действие рабочих органов исполнительного механизма технологической машины. В качестве источников движения в машинах могут использоваться электродвигатели переменного или постоянного тока, энергия сжатого воздуха или жидкости, двигатели внутреннего сгорания и др. В технологических машинах предприятий общественного питания в основном используются электродвигатели однофазного или трехфазного переменного тока с короткозамкнутым ротором (асинхронные электродвигатели), реже электродвигатели постоянного тока.

¹ Под термином «технологическая машина» понимают любое техническое устройство, предназначенное для осуществления определенной технологической операции (процесса) при задайной для нее технологии.

Передаточные механизмы служат для передачи движения от источников движения к рабочим органам исполнительных механизмов. В качестве передаточных механизмов в технологических машинах применяются главным образом механизмы вращательного движения. Механизмы поступательного движения встречаются в машинах общественного питания значительно реже. Передаточные мехапизмы объединяются общим названием — передачи. Основными видами передач являются: зубчатые - цилиндрические, конические, винтовые, червячные; ременные — плоскоременные, клиноременные; цепные — цепи втулочно-роликовые, зубчатые; фрикционные — цилиндрические, конические.

Кинематическая схема передаточного механизма характеризуется скоростью и видом движения рабочих органов исполнительных механизмов. В технологической машине могут использоваться любые виды передач, в том числе и их комбинации. Например, клиноременная передача может сочетаться с зубчатой, цепная — с червячной и зубчатой и т. д. В большинстве случаев передаточные механизмы технологических машин предприятий общественного питания используются в трех кон-

заданный режи

ровки использун

выночения маш

классификаци

Механическое о

тиях обществет

ханической ку

анучна до кад

структивных оформлениях.

1. Передаточное устройство имеет отдельную станину или корпус. В этом случае такое устройство может использоваться в любой машине независимо от ее назначения и оформляется в виде редуктора, мультипликатора, коробки скоростей и др.

2. Передаточное устройство объединено с источником движения общей станиной. Такое устройство называется

приводом.

3. Передаточное устройство объединено с источником движения и исполнительным механизмом общей станиной и составляет с ними одно целое — технологическую машину.

Применение тех или иных видов передач или их комбинаций в технологических машинах обусловлено технологическим процессом обработки сырья, скоростью движения рабочих органов и особенностями конструктивного исполнения машины.

Исполнительный механизм технологической машины непосредственно выполняет технологический процесс или операцию и определяет ее класс. Конструкция исполнительного механизма зависит от структуры

рабочего цикла машины, вида и свойств обрабатываемых продуктов и выполняемой технологической операции. Исполнительный механизм состоит из рабочей камеры, рабочих органов, вспомогательных устройств (загрузочное и разгрузочное устройства) и устройств, интенсифицирующих технологический процесс.

Рабочая камера предназначена для удержания продукта в положении, удобном для воздействия на него ра-

бочими органами.

Рабочий орган исполнительного механизма непосредственно воздействует на обрабатываемые продукты в соответствии с заданным технологическим процессом. Последний может осуществляться с помощью различных рабочих органов, подразделяемых на основные (ножи, лопасти, решетки, взбиватели и др.) и вспомогательные (зажимы, захваты, направляющие, опорные плоскости и др.).

Механизмы управления осуществляют пуск и остановку машины, а также контроль за ее работой. Механизмы регулирования служат для настройки машин на заданный режим работы, а механизмы защиты и блокировки используются для предотвращения неправильного включения машин и предупреждения производственного

травматизма.

-

й

B

R

[-

1,

M

Я

M

I-

0

ret

) =

I

3-

й

### КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Механическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания, предназначено для механической кулинарной обработки продуктов, которая ограничивается в основном следующими операциями:

удаление загрязнений с поверхности пищевых продуктов;

разделение неоднородных по составу или размерам продуктов на фракции — сортировка, калибровка или отделение от сыпучего продукта посторонних примесей — просеивание;

удаление поверхностных покровов — очистка корнеплодов, овощей, фруктов, рыбы и т. п.;

измельчение продуктов — резание, протирание, размалывание, дробление и др.;

получение из разнородных продуктов однородных

смесей — перемешивание фаршей, приготовление теста, взбивание смесей и т. п.;

деление продукта на порции заданной массы и фор-

мы — дозирование, формование, деление.

На современных предприятиях общественного питания большинство технологических процессов по первичной переработке продуктов механизировано и выполняется технологическими машинами. Технологические машины могут выполнять одну или несколько операций, поэтому их можно подразделить на однооперационные, многооперационные и многоцелевые.

Однооперационной называется машина, выполняющая одну технологическую операцию, например очистку

картофеля от кожуры.

Многооперационная — это машина, выполняющая технологический процесс, состоящий из нескольких операций, например мытья столовой посуды горячей водой с раствором моющего средства, первичного ополаскивания, окончательного ополаскивания и стерилизации посуды.

Многоцелевой называется машина или механизм, выполняющий несколько технологических операций с помощью поочередно подсоединяемых к общему приводу сменных исполнительных механизмов или рабочих органов.

Механическое оборудование можно классифицировать также по функциональному назначению, структуре рабочего цикла и степени автоматизации технологических процессов.

BO MHOTHX TEXH

modula a ubo

1633030FH96CK/AA W

EREL TROLOGIAZI

CRASS SABRELL O

В зависимости от функционального назначения механическое оборудование предприятий общественного питания делится на следующие классы:

I. Моечное оборудование — машины для мытья овощей, столовой и кухонной посуды, столовых приборов.

II. Сортировочно-калибровочное оборудование — машины для сортировки, калибровки и просеивания сыпучих продуктов.

III. Очистительное оборудование — машины для очи-

стки корнеклубнеплодов, рыбы.

IV. Измельчительно-режущее оборудование — машины и механизмы для размалывания, дробления, протирания, резания пищевых продуктов.

V. Месильно-перемешивающее оборудование — машины для замеса теста, перемешивания фаршей, взбивания кондитерских смесей и т. д.

VI. Дозировочно-формовочное оборудование — машины для деления продукта на порции заданной массы и придания ему определенной формы.

VII. Прессующее оборудование — механизмы для по-

лучения сока из фруктов и ягод.

DBNq.

-LOUIC

еские

аций,

иные,

-OIRH

ACTKY

Tex-

пера-

ДОЙ С

ания.

СУДЫ.

, Вы-

: ПО-

ВОДУ

C Op-

тиро-

туре

гиче-

на-

бще-

OBO-

- Ma-

ыпу-

очи-

аши-

пра-

ШИ-

ния

)B.

Таким образом, механическое оборудование предназначено для выполнения различных технологических процессов механической кулинарной обработки пищевых продуктов с целью изменения их механических свойств — структуры, формы, размеров и др. Любой технологический процесс, выполняемый машиной, связан с выпускным циклом машины.

*Циклом машины* (T<sub>м</sub>) называют время законченного процесса обработки продукта (предмета) от начального состояния до конечного. Различают два основных вида

циклов: технологический  $(T_T)$  и рабочий  $(T_p)$ .

Технологическим циклом машины называют время пребывания продукта в технологической машине, в течение которого завершается обработка продукта от начального состояния до конечного по принятой для данного процесса технологии.

Рабочим циклом называют промежуток времени между двумя последовательными моментами выдачи маши-

ной готовой продукции.

Во многих технологических машинах при выполнении технологической операции происходит некоторое расхождение во времени между продолжительностью обработки продукта и продолжительностью машинного цикла, т. е. технологический цикл не совпадает с циклом работы машины. Продолжительность технологического и рабочего циклов зависит от принципа действия технологической машины и продолжительности вспомогательных операций — подачи сырья в рабочую камеру машины и удаления готовой продукции из нее.

По структуре рабочего цикла механическое оборудование предприятий общественного питания

делится на две основные группы.

К первой группе относятся однопозиционные технологические машины I класса, у которых процесс обработки продукта осуществляется в одном замкнутом объеме, т. е. в одной позиции. Такие машины принято называть машинами периодического действия. Приступить к обработке в такой машине следующей порции продукта можно только после того, как из рабочей камеры будет

выгружен ранее обработанный продукт. Характерным для этого класса машин является совпадение технологического и рабочего циклов. К машинам I класса, применяемым на предприятиях общественного питания, можно отнести картофелеочистительные, тестомесильные, взби-

вальные и другие машины.

Ко второй группе относятся непрерывно-поточные машины II, III и IV классов, у которых обрабатываемые продукты постоянно поступают в рабочую камеру, перемещаются вдоль нее и одновременно подвергаются воздействию рабочих органов, после чего удаляются из рабочей камеры. Такие машины принято называть машинами непрерывного действия. В этих машинах готовность обрабатываемого продукта в любой точке рабочей камеры сохраняется постоянной во времени и меняется только по длине камеры. Это дает возможность подавать в машину новые порции продукта до окончания обработки предыдущих и соответственно сокращать продолжительность рабочих циклов в сравнении с технологическими.

Такое подразделение технологических машин не зависит от свойств и вида исходного и конечного продукта, который может быть штучным, сыпучим или жидким.

Машины II и III классов обрабатывают в основном штучную продукцию, движущуюся вместе с транспор-

тером.

Ко II классу относятся прерывисто-поточные машины, в которых транспортер перемещает обрабатываемые изделия (продукты) от одной позиции к другой, а в момент остановки в этих позициях изделия подвергаются воздействию рабочих органов. К этому классу принадлежат многие фасовочно-упаковочные автоматы, применяемые в основном на предприятиях пищевой промышленности. На предприятиях общественного питания машины II класса в настоящее время не используются.

К III классу относятся непрерывно-поточные машины, в которых обрабатываемые изделия переносятся транспортером от входа в машину к выходу из нее без остановок. Рабочие органы таких машин находятся в определенных позициях, оставаясь неподвижными, либо движутся вместе с изделиями. Особенностью машин этого класса является совпадение скорости движения продукта и рабочего органа, перемещающего продукт, т. е.  $v_{np} = v_{rp}$ . К машинам этого класса можно отнести посудомоечную машину непрерывного действия.

akreph<sub>lim</sub> ехнологи. a, npune. IA, MOKHO ые, в<sub>зби</sub>. чные ма. ываемые ру, пере-ОТСЯ ВОЗ. Ся из ра. гь маши. товность ей камеся толь. давать в работки іжительческими, н не зародукта. ЦКИМ. СНОВНОМ анспоргашины, мые иза в моогаются принадпримеомышия мася. ашины,

транс-

з оста-

з опре-

50 ДВИ-

этого

одукта

госудо-

К IV классу относятся непрерывно-поточные машины, в которых сам рабочий орган побуждает обрабатываемый продукт к непрерывному движению от входа в рабочую камеру до выхода из нее. Особенностью машин этого класса является несовпадение скоростей движения обрабатываемого продукта и рабочих органов, т. е.  $v_{np} < v_{rp}$ . К машинам этого класса можно отнести мясорубки и др.

Технологические машины можно также классифицировать по степени автоматизации выполняемых ими технологических процессов, т. е. машины неавтоматического, полуавтоматического и автоматического

действия.

В машинах неавтоматического действия подача продуктов в рабочую камеру, удаление из нее готовой продукции, контроль готовности продуктов и некоторые другие технологические операции выполняются оператором, обслуживающим машину.

В машинах полуавтоматического действия основные технологические операции выполняются машиной, ручными остаются только вспомогательные операции, на-

пример загрузка и выгрузка продуктов.

В технологических машинах автоматического действия все технологические и вспомогательные операции выполняются машинами. Такие машины могут использоваться в технологическом процессе автономно или в составе поточных и поточно-механизированных линий и полностью заменяют труд человека.

### производительность и мощность технологических машин

Под производительностью технологической машины понимают ее способность вырабатывать определенное количество продукции в единицу времени. В одних случаях производительность определяется по исходному сырью, в других — по выпущенной продукции. Выпускаемая машиной продукция в зависимости от ее физического состояния может измеряться в единицах массы (кг), единицах объема (м³) или в штучных единицах (шт.). В соответствии с Международной системой единиц отсчет рабочего времени машины производится в секундах (с). Производительность технологической машины, выраженная отношением количества готовой продукции к секунде, легко переводится в часовую или минутную умножением

на соответствующий коэффициент.

Различают следующие виды производительности технологических машин: теоретическую, техническую и эксплуатационную. Для практики важное значение имеют теоретическая и техническая (действительная, фактическая) производительности, используемые в качестве опорно-расчетного материала при разработке и испытаниях технологических машин, проектировании предприятий общественного питания и других расчетах.

Теоретическая производительность. Теоретическая производительность технологической машины — это количество продукции, которое машина может выпускать в единицу времени при бесперебойной и непрерывной работе в стационарном режиме. При этом вся продукция, выпускаемая машиной, является кондиционной, т. е. удовлетворяет всем предъявляемым к ней технологиче-

IV классов пол нашин этих кл

рой одним из

ский объем ра

ского объема

поперечного се

ским требованиям.

Применительно к машинам периодического и непрерывного действия I, II, III классов производительность прямо пропорциональна количеству выпускаемой продукции и обратно пропорциональна продолжительности рабочего цикла. Если машина работает бесперебойно и в течение каждого рабочего цикла выдает какое-то количество продукции, то ее теоретическую производительность можно выразить следующим образом:

$$Q_r = mz = \frac{m}{T_p} = \frac{E_p}{T_p},$$
 (1.1)

где m — количество продукции, выпускаемое машиной за один рабочий цикл; z — количество циклов  $T_p$  в единицу времени;  $T_p$  — продолжительность рабочего цикла;  $E_p$  — рабочая вместимость камеры машины.

Рабочий цикл машины состоит из отрезков времени, в течение которых выполняются основные и вспомога-

тельные операции, т. е.

$$T_{\rm p} = t_{\rm s} + t_{\rm o} + t_{\rm b},$$
 (1.2)

где  $t_{\rm s}$  и  $t_{\rm b}$  — соответственно время, затраченное на загрузку и выгрузку продукции;  $t_{\rm o}$  — время, затраченное на обработку продукта.

В однопозиционных машинах I класса выгрузку обработанных продуктов производят только после полного

екунде, жением

ТИ Тех.
КУЮ И
ИМЕЮТ
АКТИЧЕ.
АЧЕСТВЕ
СПЫТА.
ДПРИЯ-

ческая то ко. Ускать ой ра-Укция, т. е. Огиче-

непревность провности но и в колиитель-

(1.1)

ой за <sub>іницу</sub> Е<sub>р</sub> —

мени, мога-

(1.2)

за-

HOLO

завершения технологического или рабочего цикла. Для машин этого класса рабочая вместимость камеры прямо пропорциональна ее геометрическому объему, насыпной или объемной массе обрабатываемого продукта и коэффициенту заполнения рабочей камеры, т. е.

$$E_{p} = V_{o} \varphi \rho_{H}. \tag{1.3}$$

После подстановки в формулу (1.1) полученных значений будем иметь расчетную формулу теоретической производительности машин I класса (периодического действия)

$$Q_{T} = \frac{V_{O} \phi \rho_{H}}{t_{3} + t_{O} + t_{B}}, \qquad (1.4)$$

где  $V_o$  — геометрический объем рабочей камеры,  $м^3$ ;  $\phi$  — коэффициент заполнения рабочей камеры;  $\rho_{\rm H}$  — насыпная или объемная масса обрабатываемого продукта, кг/ ${\rm M}^3$ .

В основу расчета производительности машин II, III и IV классов положена формула (1.1), следовательно, для машин этих классов справедлива формула (1.3), в которой одним из главных параметров является геометрический объем рабочей камеры  $V_0$ . Величина геометрического объема складывается из произведения площади поперечного сечения рабочей камеры на ее длину, т. е.

$$V_{o} = Fl. \tag{1.5}$$

Преобразовав формулы (1.5) и (1.1), получим

$$Q_{T} = \frac{E_{p}}{T_{p}} = \frac{V_{o} \varphi \rho_{H}}{T_{p}} = \frac{F l \varphi \rho_{H}}{T_{p}}. \qquad (1.6)$$

В поточных машинах рабочий цикл  $T_p$ , т. е. время пребывания обрабатываемого продукта в машине, определяется длиной пути l, проходимого этим продуктом со средней скоростью  $v_0$  от входа до выхода. Следовательно:

$$T_{\rm p} = \frac{l}{v_0}$$
, или  $v_0 = \frac{l}{T_{\rm p}}$ . (1.7)

Подставив значение величин формулы (1.7) в выражение (1.6), получим окончательную формулу для определения теоретической производительности машин непрерывного действия II, III и IV классов

$$Q_{T} = F_{V_0} \varphi \rho_{H}, \qquad (1.8)$$

где F — площадь поперечного сечения рабочей камеры,

м<sup>2</sup>; v<sub>0</sub> — скорость прохождения продуктом рабочей ка-

меры, м/с.

Приведенная выше формула теоретической производительности для машин II, III и IV классов, а также значения входящих в нее опытных (эмпирических) коэффициентов в дальнейшем изложении будут конкретизированы в соответствии с классификацией технологиче-

ских машин по функциональному назначению.

Значения коэффициентов заполнения рабочей камеры, время продолжительности обработки продукта. загрузки и выгрузки для различных технологических машин неодинаковы и зависят от конструктивных особенностей рабочих органов, рабочей камеры и ее геометрических размеров, физико-механических свойств обрабатываемых продуктов. Поэтому значения коэффициентов принимаются на основании данных эксплуатации той или иной машины и рассматриваются при изучении конкретных машин в соответствии с их классификацией.

ग्रालाम्थां अवसार

 $Q_{akc} = Q_T K_0$ . H

где Кол - коз

вает все поте

машины по о

связаны с кач

состоянием, по

инента общего

величина зави

организации т

машина. Суш

имента оказы

квалификаци

HCUO'IHALE'IPH

данную работ

механизм нео

ханической з Heprua, note emanny spen

Medere and Medere

Мощность

Техническая производительность. Технической производительностью технологической машины называется среднее количество продукции, выпускаемой машиной в течение некоторого промежутка времени в условиях эксплуатации, отвечающей требованиям технологического процесса переработки продуктов. При этом количество продукции определяется за период, включающий время, необходимое на выполнение внецикловых вспомогательных операций (регулировка, переналадка, очистка рабочих органов и т. п.), а также на устранение отказов.

Техническая производительность при условии нормальной эксплуатации машины гарантируется заводомизготовителем и указывается в паспорте машины наряду с теоретической.

Техническая (действительная) производительность

может быть определена по формуле

$$Q_{\text{Tex}} = \frac{m}{t_p}, \qquad (1.9)$$

где т— масса переработанного продукта за время работы машины, кг; tp — время работы машины, ч.

Техническая производительность связана с теоретической следующей зависимостью:

$$Q_{\text{Tex}} = K_{\text{T. B}} Q_{\text{T}}, \qquad (1.10)$$

изво. акже коэф. гизи. гиче.

Ka-

аме. , за. ских обен.

абантов той кон-

ется ой в виях ччеоли-

щий омостка от-

нордомояду

(1.9)

ОСТЬ

pa-

иче-

.10)

где  $K_{\tau, u}$  — коэффициент технического использования машины. Коэффициент технического использования машины может быть указан в ее паспорте заводом-изготовителем. Теоретически его величина может быть рассчитана из соотношения

$$K_{T.B} = \frac{t_p}{t_p + t_{T.O} + t_{OTK}}, \qquad (1.11)$$

где  $t_{\text{т. o}}$  — время технического обслуживания машины, ч;  $t_{\text{отк}}$  — время, необходимое на восстановление работоспо-

собности машины после отказа, ч.

Эксплуатационная производительность. Эксплуатационная производительность — это показатель, характеризующий машину в условиях эксплуатации на конкретном предприятии с учетом всех потерь рабочего времени. Она связана с теоретической производительностью следующей зависимостью:

$$Q_{\text{skc}} = Q_{\text{T}} K_{\text{o. H}}, \tag{1.12}$$

где  $K_{o.\, u}$  — коэффициент общего использования машины. Коэффициент общего использования машины учитывает все потери рабочего времени, в том числе простои машины по организационным причинам. Эти потери не связаны с качеством работы машины и ее техническим состоянием, поэтому точно определить величину коэффициента общего использования машины невозможно. Его величина зависит от специфики работы предприятия и организации труда в цехе, где эксплуатируется данная машина. Существенное влияние на величину коэффициента оказывают уровень организации производства, квалификация и опыт обслуживающего персонала.

Мощность машины. Для того, чтобы рабочий орган исполнительного механизма машины мог выполнить заданную работу, к нему от двигателя через передаточный механизм необходимо подвести некоторое количество механической энергии. Мощность электродвигателя, т. е. энергия, подводимая к нему от электрической сети в единицу времени, должна восполнять потери ее в самом двигателе, в передаточном механизме, на рабочем валу, передающем движение рабочим органам, и быть достаточной для того, чтобы рабочий орган производил работу с заданной скоростью.

Определение мощности, необходимой для осуществления того или иного технологического процесса, вклю-

чает в себя определение силы воздействия рабочего органа на обрабатываемые продукты в стационарном режиме работы машины. Усилие воздействия рабочего органа пропорционально силе сопротивления продукта и скорости движения рабочего органа относительно продукта. В общем случае при работе технологической машины мощность необходима на приведение в движение рабочего органа и на перемещение продукта.

В зависимости от характера движения рабочего органа машины мощность можно определить следующим

образом:

при поступательном движении

$$N_1 = P_{p. o} V_{p. o};$$
  
 $N_2 = P_n V_n;$  (1.13)

3KOHOWN WEEK

mund reight y3.708 - JBHI

rare. To Holy 3.

собность, ма

лелах пара

OTK03 -

способности

частичная г

Balla HAN II

ботоспособи

MIHH BAIN

JIOM JRCILT B requilie

MAHPI OQA HOCTHO II

Mpelellax

Be30TKI

MHHE надежность

Paéotoch тором она с

при вращательном движении

$$N_1 = M_{\text{p. o}}\omega_{\text{p. o}};$$
  
 $N_2 = M_{\pi}\omega_{\pi},$  (1.14)

где N<sub>1</sub> — мощность, необходимая на перемещение рабочего органа, Вт; N2 — мощность, необходимая на переработку продукта рабочими органами, Вт; Рр. о и Рп — соответственно усилие, приложенное к рабочему органу или продукту, Н; Мр. о и Мп — соответственно крутящий момент, приложенный к рабочему органу или продукту, H·м; v и ω — соответственно линейная и угловая скорости движения рабочих органов или продукта, м/с  $\hat{\mathbf{u}}$ ли  $\mathbf{c}^{-1}$ .

Общая мощность, подводимая к входному валу исполнительного механизма, определяется с учетом всех потерь в исполнительном и передаточных механизмах по формуле

$$N_{o} = \frac{N_{1} + N_{2}}{\eta_{o}}, \tag{1.15}$$

где  $\eta_0$  — общий к.п.д. машины, учитывающий потери мощности при ее передаче от вала электродвигателя к рабочему органу.

Из формул (1.4, 1.8 и 1.15) видно, что производительность технологических машин и мощность, необходимая для выполнения заданного технологического процесса. зависят от размеров рабочей камеры, конструкции рабочих органов и характера их движения, а также от способов и режимов обработки пищевых продуктов. Способы и режимы обработки тех или иных продуктов должны быть теоретически или экспериментально обоснованы. Характеризуются они в первую очередь величиной усилия, приложенного к рабочим органам, скоростью движения рабочих инструментов, а также величиной усилия, с которым рабочие инструменты воздействуют на продукты.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ МАШИНАМ

Требования к конструкциям технологических машин. На экономические показатели работы технологической машины решающее значение оказывает выбор ее основных узлов — двигателя, передаточного механизма и вспомогательных элементов, от которых зависят ее работоспособность, масса, энергоемкость и другие показатели.

Работоспособность — это состояние машины, при котором она способна выполнять заданные функции в пределах параметров, установленных требованиями технологического процесса или нормативно-технической документацией. Любое нарушение работоспособности

принято называть отказом машины.

Отказ — это частичное или полное нарушение работоспособности. Например, поломка рабочих органов — это частичная потеря работоспособности, поломка рабочего вала или передаточного механизма — полная потеря ра-

ботоспособности.

Одним из показателей работоспособности является надежность. Под надежностью понимается свойство машины выполнять определенные функции, сохраняя при этом эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого периода времени. Надежность машины обусловливается ее безотказностью, долговечностью и ремонтопригодностью. Таким образом, надежность — это вероятность безотказной работы машины в пределах заданного периода.

Безотказность работы характеризуется интенсивностью отказов, т. е. отношением среднего числа машин, отказавших в единицу времени, к числу машин, безотказно работающих в данный период времени. Величину

интенсивности отказов можно рассчитать следующим образом:

$$\lambda_{o} = \frac{\Delta n}{\Delta tn}, \qquad (1.16)$$

где  $\lambda_0$  — интенсивность отказов;  $\Delta n$  — среднее число машин, отказавших за время  $\Delta t$ ; n — число безотказно ра-

ботающих машин за время  $\Delta t$ .

Долговечность — это свойство машины сохранять работоспособность в течение длительного периода эксплуатации с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта. Показателем долговечности может быть срок службы машины. Долговечность машины характеризует ее способность выполнять свои рабочие функции с минимальными затратами на замену изношенных деталей, наладку, обслуживание и ремонт. Чем меньше суммарные затраты времени на восстановление работоспособности машины в течение эксплуатационного периода, тем выше ее долговечность. Показателем долговечности машины может служить коэффициент долговечности, являющийся отношением времени фактической работы машины к суммарному времени работы с учетом простоев и ремонтов. Коэффициент долговечности определяется из соотношения

(10). TEKTELET

рабатывается в

ных ремонтов

ходя из сроков

межремонтных

струкциях маг

и детали с выс безотказности

ное число их з в машинах сле

бующие ТО и

Ульежтению

процессе их эг

н ремонта нег

ния свободног

BAHHA H JETA

Thirmy arenes

HOCTP 13:10B M

THE A JOHN

При отраб

Іля умень

$$\Delta_{\mathcal{A}} = \frac{t_{\text{p. M}}}{t_{\text{p. M}} + \Sigma t i}, \qquad (1.17)$$

где t<sub>р.м</sub> — продолжительность фактической работы машины; Σti — суммарное время простоев, ремонтов, наладки, обслуживания.

Из формулы видно, что простои машины снижают ее

долговечность.

Надежность и долговечность — не идентичные понятия. Машина может быть надежной, но недолговечной, т. е. может какое-то время работать безотказно, а затем выйти из строя. Вместе с тем машина может быть долговечной, но ненадежной, т. е. часто нуждаться в ремонте, при котором на восстановление работоспособности не затрачивается много времени и средств.

Технологическая машина представляет собой систему. эксплуатируемую до предельного состояния, и ее отказ

приводит к простоям и недовыпуску продукции.

Под ремонтопригодностью понимают свойство машины, заключающееся в ее приспособленности к предупреждению либо обнаружению и устранению отказов. Ремонтопригодность — это комплекс мероприятий, обеспечивающих технологической машине заданные условия технического обслуживания (ТО) и ремонта. При конструировании и изготовлении машины необходимо учитывать следующие требования ремонтопригодности: потребность машины в операциях ТО и ремонта, а также их периодичность; технологичность конструкции при ТО и ремонте; квалификацию исполнителей ТО и ремонта.

В соответствии с Положением о системе технического обслуживания и ремонта оборудования, использующегося на предприятиях торговли, общественного питания, базах, складах, пищеблоках и других предприятиях отрасли, структура ремонтного цикла включает в себя следующие виды: межремонтное техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (ТР), средний (С) и капитальный (К) ремонты. Структура межремонтного цикла разрабатывается в виде графиков планово-предупредительных ремонтов конкретно для каждого оборудования исходя из сроков службы последнего и продолжительности межремонтных циклов.

Для уменьшения потребности в ТО и ремонте в конструкциях машин следует использовать составные узлы и детали с высоким уровнем показателей долговечности, безотказности и сохраняемости, что обеспечит минимальное число их замен за срок службы машин. Кроме того, в машинах следует использовать узлы и детали, не требующие ТО и ремонта, а также принимать меры по предупреждению коррозии составных элементов машин в

процессе их эксплуатации.

При отработке конструкции на технологичность ТО и ремонта необходимо учитывать возможность обеспечения свободного доступа к местам технического обслуживания и деталям, вышедшим из строя, без демонтажа других элементов. Необходимо обеспечивать легкосъемность узлов и деталей, их взаимозаменяемость, унификацию и ограничение типоразмеров применяемых деталей. Кроме того, машины должны соответствовать сле-

дующим требованиям:

определенности контроля технического состояния ма-

шины; логической последовательности выполнения операций

ТО и ремонта;

MHI

Ma.

pa-

Da.

ya.

of.

10-

HH:

Ие

0-

M

Ие

H-

M

1-

6-

C

)-

одновариантности сборки;

обеспечения минимального числа необходимых про-

фессий исполнителей ТО и ремонта.

Требования к ремонтопригодности должны решать задачу оптимального снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт при обеспечении эффективности использования технологического оборудования приятий общественного питания.

Важными технико-экономическими показателями, характеризующими работу технологической машины, являются также: удельная производительность, удельная

мощность и металлоемкость.

Удельная производительность технологической машины — это количество выпускаемой машиной продукции, приходящееся на единицу объема рабочей камеры или на единицу поверхности рабочих органов. Значение показателей удельной производительности можно определить следующим образом:

Non Pilli

ACIDOTHILLS LEGISTA

TOM CHATTYPECTIF, III

поверхностям. Чег

дуктов (наприме)

BUILOTHATPCH CLEH

Конструктивн

зочных и разгруз

низмов должно О

та по их поверхно

Такие физико

властичность, вяз

режущих инстру

шими кромками.

мененна высоког

HHTe.Ibilbix Mexi продуктами, дол

ших разрешени

HMMe80% WSMMI применяемых в

HCIOTP3710TCH T

HAULEDI AJIOMI

MeHTARICHAR CTE

Aerasii Menosii

MANGERIAN NPO

Из нержаво

Детали рабо

ности трения.

$$q_{y\pi} = \frac{Q_{\tau}}{V_{o}},$$
 или  $q_{y\pi} = \frac{Q_{\tau}}{F_{o}},$  (1.18)

где Qт — теоретическая (техническая) производительность машины; V<sub>0</sub> — геометрический объем рабочей ка-

меры;  $F_0$  — площадь рабочих органов.

С повышением показателя удельной производительности улучшаются технологические возможности машины и ее производительность, повышается ее конкурентоспособность в сравнении с другими моделями машин, выполняющих аналогичные технологические операции, снижается себестоимость выпускаемой продукции.

Удельная мощность — это расход мощности на единицу продукции, выпускаемой машиной. Значение показателя удельной мощности можно определить по фор-

$$W_{yz} = \frac{P_y}{Q_r}, \tag{1.19}$$

где  $P_{v}$  — установочная мощность технологической машины. Чем ниже показатель удельной мощности, тем меньше расход электрической энергии при переработке продуктов машиной, тем ниже себестоимость выпускаемой продукции.

Металлоемкость — это показатель, характеризующий машину с точки зрения расхода металла на ее изготовление. Чем меньше металла расходуется при изготовлении машины, тем ниже ее стоимость, следовательно, снижаются амортизационные расходы при ее эксплуатации.

Требования к деталям и узлам технологических машин. Конструктивное оформление рабочих органов исполнительных механизмов технологических машин зависит от характера их движения, физико-механических свойств перерабатываемых продуктов и вида выполняемой технологической операции. Например, рабочие органы измельчительно-режущих машин выполняются в виде ножевых инструментов; размолочных механизмов в виде зубчатых жерновов; месильно-перемешивающих машин — в виде месильных лопастей и т. п.

Конструкции загрузочных и разгрузочных устройств исполнительных механизмов должны выполняться с учетом сыпучести, липкости и трения продукта по рабочим поверхностям. Чем выше липкость обрабатываемых продуктов (например, мясной фарш), тем круче должны выполняться стенки загрузочных устройств и рабочих камер.

Конструктивное исполнение рабочих органов, загрузочных и разгрузочных устройств исполнительных механизмов должно осуществляться с учетом трения продукта по их поверхности и возможности смачивания поверх-

ности трения.

AB. REHd

ДУК-

**теры** 

ение

пре-

.18)

ель-

ка-

ель-

ИНЫ

:IIO-

ДИ-

op-

0° 0 °

Такие физико-механические свойства продуктов, как пластичность, вязкость и упругость, требуют применения режущих инструментов с хорошо заточенными режущими кромками, а хрупкость и твердость требуют при-

менения высокопрочных рабочих органов.

Детали рабочих органов и других элементов исполнительных механизмов, контактирующие с пищевыми продуктами, должны изготовляться из материалов, имеющих разрешение Минздрава СССР на использование в пищевом машиностроении. В технологических машинах, применяемых в общественном питании, наиболее широко используются такие материалы, как нержавеющая сталь, пищевой алюминий, серый и отбеленный чугун, инструментальная сталь и обычные конструкционные стали.

Из нержавеющих марок стали изготовляют почти все детали исполнительных механизмов, контактирующие с пищевыми продуктами. Это детали рабочих органов, рабочих камер, загрузочных и разгрузочных устройств

И Т. П.

Инструментальные стали и отбеленный чугун применяются в основном для изготовления режущих инструментов, жерновов и других рабочих органов с обязательным гальваническим лужением. Хромирование рабочих органов и режущих инструментов не рекомендуется, так как хромоникелевые покрытия в процессе работы отслаиваются и могут попасть в перерабатываемые про-ДУКТЫ.

Пищевой алюминий используется для изготовления корпусов рабочих камер, загрузочных и разгрузочных лотков, рабочих органов и т. п. Серый чугун применяется для изготовления корпусов рабочих камер и машине корпусов редукторов, деталей рабочих органов и других элементов технологических машин. В большинстве случаев участки рабочих камер и рабочих органов, соприкасающиеся с продуктами, подвергаются горячему лу-

жению.

Общие требования к технологическим Любая технологическая машина должна отвечать технологическим требованиям, требованиям техники безопасности и производственной санитарии, требованиям

водственной эстета

удобное расположе

зочных и разгрузск

способствуют повы

SOMBREMOTY TOICK

нормирование г

МЕХАНИЧЕСКИМ

Bazallam nokasa

персонала.

Правильные пр

эргономики и эстетики.

Технологическая машина должна отвечать прежде всего своему технологическому назначению. При этом необходимо, чтобы ее конструктивные и кинематические параметры соответствовали оптимальным режимам технологических процессов обработки продуктов и выработки продукции высокого качества с минимальным количеством отходов и наименьшим потреблением электрической энергии.

При создании машин следует учитывать требования техники безопасности и производственной санитарии. Общие требования безопасности технологических машин, используемых на предприятиях общественного питания. должны соответствовать ГОСТ 12.2.057—81 ССБТ, а также Правилам техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях общественного питания, утвержденным Министерством торговли СССР в установленном порядке.

В соответствии с этими требованиями вращающиеся части машин должны быть надежно закрыты щитками. кожухами или специальными устройствами. Загрузочные и разгрузочные элементы — иметь предохранительные устройства, препятствующие попаданию рук обслуживающего персонала к движущимся рабочим органам или передачам. Устройства, закрывающие движущиеся рабочие органы и передачи, должны иметь блокировочные концевые выключатели, отключающие электродвигатель машины от электросети при снятии защитного устройства в процессе работы технологической машины. Рабочая камера машины должна иметь свободный доступ для санитарной обработки, а рабочие органы — легко сниматься с рабочих валов и выниматься из рабочей камеры. Машина должна иметь устройства, препятствующие попаданию смазки в рабочую камеру или на рабочие органы.

В соответствии с требованиями эргономики органы управления машин (пусковые устройства, рычаги переключателей скорости, регуляторы) должны устанавливаться в удобном и доступном для обслуживания месте. Усилия, прилагаемые к рукояткам и маховикам управления и регулирования, должны быть не более

0,2 H.

ve-

0-

R.

T.

0-

RI

IX

H<sub>#</sub>

X

1-

M.

С учетом требований технической эстетики форма машины должна быть обтекаемой, без выступов, впадин и углублений, а ее окраска отвечать требованиям производственной эстетики.

Правильные пропорции машины, простота ее формы, удобное расположение пусковых устройств и механизмов управления, правильное и удобное расположение загрузочных и разгрузочных устройств в значительной степени способствуют повышению производительности труда, снижают утомляемость и облегчают труд обслуживающего персонала.

## **НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ МЕХАНИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

Важным показателем работы механического оборудования является расход электрической энергии. В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года указывается, что дополнительные потребности в топливно-энергетических ресурсах в двенадцатой пятилетке должны быть обеспечены за счет их экономии. Экономия электроэнергии может быть достигнута за счет нормирования ее потребления.

В общественном питании в мае 1984 г. было введено в действие Положение о нормировании потребления топливно-энергетических ресурсов на предприятиях общественного питания и торговли (тепловая и электрическая энергия).

В соответствии с Положением нормирование потребления электрической энергии механическим оборудованием осуществляется с учетом установочной мощности машины, коэффициентов использования, прерывистости работы и запаса мощности, а также с учетом фактической продолжительности работы.

Норма потребления электроэнергии рассчитывается

по формуле

$$N = P_{y}K_{x}K_{\pi p}K_{3}t_{p}, \qquad (1.20)$$

где N — нормативное потребление электроэнергии данной машиной, кВт·ч; К<sub>и</sub> — коэффициент использования машины; К<sub>пр</sub> — коэффициент прерывистости работы; К₃ — коэффициент запаса; t<sub>p</sub> — продолжительность работы машины в течение суток, ч.

Коэффициент использования машины является рас-

четной величиной и определяется из соотношения

$$K_{H} = \frac{m}{Q_{T} t_{CM}}, \qquad (1.21)$$

где m — масса продуктов, которые необходимо переработать в течение рабочей смены на данной машине, кг;  $Q_{\scriptscriptstyle T}$  — производительность (теоретическая или техническая) машины, кг/ч;  $t_{\scriptscriptstyle CM}$  — продолжительность рабочей смены, ч.

Коэффициент прерывистости работы зависит от структуры рабочего цикла машины, ее загруженности, квалификации обслуживающего персонала и других факторов, влияющих на работу машины. Экспериментально установлено, что коэффициент прерывистости колеблется в пределах от 0,6 до 0,8. Теоретически его значение можно найти из соотношения

$$K_{np} = \frac{t_{ocr}}{t_o}, \qquad (1.22)$$

где  $t_{\text{ост}}$  и  $t_{\text{о}}$  — соответственно время простоя машины и время обработки продукта в течение рабочего цикла, с.

Коэффициент запаса учитывает потери мощности в силовой сети и для всех видов оборудования, в том числе механического, его величина постоянна и равна 1,03.

Важным показателем при расчете нормы потребления электроэнергии той или иной машиной является продолжительность ее работы. Этот показатель следует определять путем хронометрирования работы каждой машины,

эксплуатируемой на предприятии.

В таблицах Положения приводятся нормы потребления электроэнергии механическим оборудованием, рассчитанные по формуле (1.20), при продолжительности его работы до 10 ч. В Положении учтены все виды машин и оборудования, применяемые для механической переработки сырья и продуктов, в соответствии со Всесоюзным классификатором технологического оборудования для торговли и общественного питания на 1984 г.

дено топ. бще.

Треб. Дова. Ности

тиче-

ается

(1.20)

нной Н ма-К<sub>3</sub> —

pac-

(1.21)

рерае, кг; ничебочей

труквалиоров, устатся в ожно

(1.22)

<sub>іНЫ</sub> и ла, с.

### ГЛАВА 2

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КУХОННЫЕ МАШИНЫ

### СТРУКТУРА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КУХОННОЙ МАШИНЫ

Универсальной кухонной машиной называют устройство, состоящее из привода и комплекта сменных исполнительных механизмов.

По традиции, установившейся со времени создания первой универсальной кухонной машины, сменным исполнительным механизмам в зависимости от их технологического назначения присвоены соответствующие циф-

ровые обозначения:

1 — привод, 2 — мясорубка, 3 — экстрактор (сокодавилка), 4 — взбивальный механизм, 5 — картофелеочистительный механизм, 6 — мороженица, 7 — протирочный механизм, 8 — фаршемешалка, 9 — куттер, 10 — дисковая овощерезка, 11 — подставка под привод, 12 — размолочный механизм, 13 — приспособление для чистки ножей и вилок, 14 — колбасорезка, 15 — костерезка, 16 — точило, 17 — приспособление для очистки рыбы, 18 — механизм для нарезания вареных овощей, 19 — рыхлитель мяса, 20 — механизм для взбивания помадки, 21 — котлетоформовочный механизм, 22 — механизм для фигурной резки овощей, 23 — механизм для промывки круп, 24 — просеиватель, 25 — механизм для смешивания компонентов салатов и винегретов, 26 — делитель масла. 27 — механизм для нарезания свежих овощей ломтиками. 28 — пуансонная овощерезка.

Кроме того, сменные исполнительные механизмы маркируются буквенными обозначениями. Например, мясорубки имеют обозначение MC 2-70, MC 2-150 или УММ-2, немов маркарамана протово вистимость рабо венно-цифровая означает: механ дификация 1. В низмов входит поперации или на ханизмом а им

низмов входит поперации или на ханизмом, а им Д-дробление, (вареные и сыры

Универсальные
Привод кухонн
соединяются см
вают универсаль
универсально
ство, состоящее
рического или
жается эксцен

MKCAUMN XBO

AKME NYCKOBW

ARST STATE

ARTON STATE

ARTON

гле М — механизм, С — сменный, 2 — порядковый номер механизма, 70 или 150 — часовая производительность механизма. В обозначении УММ-2: УММ — универсальная малогабаритная машина, 2 - порядковый номер механизма.

Следует отметить, что маркировка некоторых механизмов имеет свои особенности. Так, размолочные механизмы маркируются МС 12-15 и МС 12-40. Здесь 12порядковый номер механизма, а 15 и 40 соответственно обозначают производительность при выполнении различных операций. Первый — размалывание сухих и твердых продуктов, второй — дробление орехов и растирание мака.

Многоцелевой механизм имеет маркировку МС 4-7-8-20. Здесь цифры 4, 7, 8 обозначают порядковые номера приспособлений, выполняющих соответствующие операции (взбивание, протирание, перемешивание), а цифра 20-

вместимость рабочей камеры в дм3.

В 1980 г. для сменных механизмов введена новая буквенно-цифровая маркировка. Так, маркировка МОП-ІІ-1 означает: механизм овощерезательный привода П-II, модификация 1. В буквенное обозначение сменных механизмов входит первая буква наименования выполняемой операции или названия продукта, перерабатываемого механизмом, а именно: Б — бефстроганов, В — взбивание, Д — дробление, И — измельчение, М — мясо, О — овощи (вареные и сырые), П — просеивание, Р — рыхление мяса.

### Универсальные приводы

Привод кухонной машины, к которому поочередно присоединяются сменные исполнительные механизмы, назы-

вают универсальным.

Универсальный привод представляет собой устройство, состоящее из электродвигателя, редуктора (цилиндрического или червячного) и устройства для присоединения сменного исполнительного механизма. Привод снабжается эксцентриковыми или винтовыми зажимами для фиксации хвостовиков исполнительных механизмов, а также пусковым устройством для включения электродвигателя.

В настоящее время заводами торгового машиностроения СССР выпускаются следующие типы универсальных приводов: П1-0,6-1,1; П-II; УММ; ПУВР-0,4. На пред-

27

ройство, тнитель-

Оздания ным исехнололе циф-

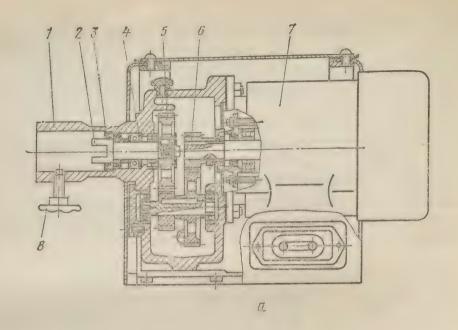
сокода-

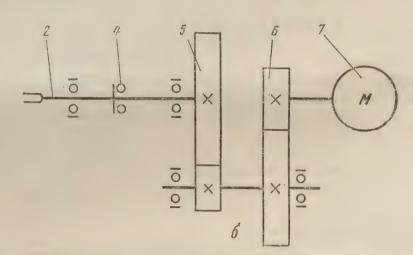
елеочиочный сковая молочножей - TO-

- мехалитель - KOTригур-

круп, A KOMиасла, ıkamı,

I мармясо-1M-21





CRONOLISM WIGHT S.

104HAN 31.043.191 8 шей шестерней б. см гателя 7. Промежут колесом установлена

ному колесу прикреп иннеральное масло р дуктора, что обеспечи дающихся деталей.

Горловина корпус

вичтами 8, расположь которых в ней закре

Корпус редуктора

соединены две скоб oksee udiikdeuten te

верхиости которого

Гравление вращения

MITCH MUTOK C OTHE

STEKT POJBIT AT E J. A.

HOR LOUDETTER HE

CKSON CTAMINEN. I

ROWNS, HOLEMAN REHOLD OF REHOLDS

CACHEDIA RODOLINITA

HISMOB.

Рис. 2.1. Привод П<sub>1</sub>-0,6-1,1: а — общий вид; б — кинематическая схема

приятиях общественного питания эксплуатируются универсальные приводы зарубежного производства, краткие сведения о которых приводятся в данной главе.

Привод  $\Pi_1$ -0,6-1,1. Привод (рис. 2.1, a, b) состоит из электродвигателя и соосного двухступенчатого цилиндрического редуктора, смонтированных в чугунном корпусе. Корпус с электродвигателем закрыт декоративным кожухом, на боковой стенке которого установлено пусковое устройство.

Корпус редуктора представляет собой пустотелую отливку, одна сторона которой имеет прилив в виде горловины 1, а противоположная — отверстие с расточкой для фиксации фланца электродвигателя. В верхней части корпуса выполнено отверстие для заливки смазки, закрываемое пробкой-сапуном. Сбоку на корпусе имеется отверстие для контроля уровня смазки, закрываемое контрольной пробкой.

В расточке горловины на опорах качения установлен рабочий вал 2, на торце которого выполнен паз, передающий вращение валу присоединяемого сменного механизма. Для предотвращения вытекания смазки по валу в расточке корпуса установлена сальниковая манжета 3. Для восприятия осевых нагрузок на рабочий вал посажен упорный шарикоподшипник 4, кольца которого опи-

раются на корпус и буртик рабочего вала.

На консоли рабочего вала с помощью шпонки и торцевого болта с шайбой закреплено зубчатое колесо 5, зацепляющееся с промежуточной шестерней. Шестерня с помощью шпонки закреплена на оси вместе с промежуточным зубчатым колесом. Колесо зацепляется с ведущей шестерней 6, смонтированной на валу электродвигателя 7. Промежуточная ось с шестерней и зубчатым колесом установлена в опорах качения. К промежуточному колесу прикреплена лопасть, с помощью которой минеральное масло разбрызгивается внутри корпуса редуктора, что обеспечивает смазку всех поверхностей вращающихся деталей.

Горловина корпуса снабжена двумя специальными винтами 8, расположенными под углом 120°, с помощью которых в ней закрепляются хвостовики сменных механизмов.

Корпус редуктора закреплен на плите, к которой присоединены две скобы — передняя и задняя. К передней скобе прикреплен декоративный щиток, на наружной поверхности которого имеется стрелка, показывающая направление вращения рабочего вала. К задней скобе крепится щиток с отверстием, в которое входит крышка электродвигателя. Сверху на скобы крепится U-образный декоративный кожух с закрепленной кнопочной пусковой станцией. Наружные поверхности декоративного кожуха, передняя и задняя крышки, а также присоединительная горловина привода окрашены эмалевой краской.

Привод в зависимости от назначения и комплекта сменных исполнительных механизмов устанавливается на

29

уни-ткие

г H3 линкорным

or-

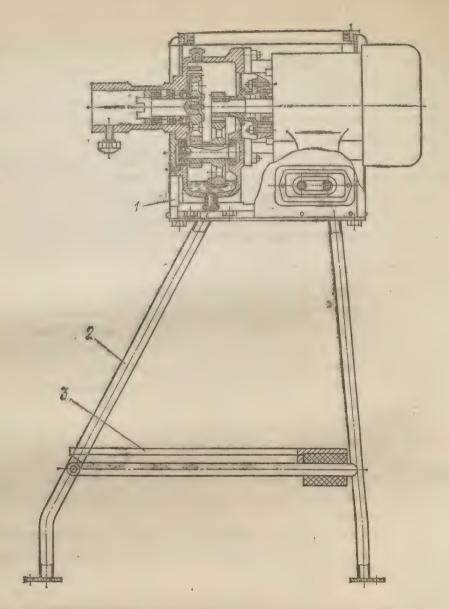


Рис. 2.2. Привод  $\Pi_1$ -0,6-1,1 на станине-подставке с выдвижным столом

Рис. 2.3. Привод

а-общий вид, б

На корпу

с противопол

KON AJA PHK

пус редукто

HeHO OTBEDC.

пробкой. В

NPOOKON-CAN

kpenarca k

крышке рабочего стола, на специальной станине-подставке или на подставке-тележке. На рис. 2.2 показан универсальный привод П1-0,6-1,1, установленный на станине-подставке. Подставка снабжена выдвижным столиком, на который устанавливается тара для приема обработанного продукта.

Привод  $\Pi$ -II. Привод (рис. 2.3, a,  $\delta$ ) состоит из двухскоростного электродвигателя, двухступенчатого соосного цилиндрического редуктора, кожуха и пульта управления с переключателем скорости и пусковой кнопкой.

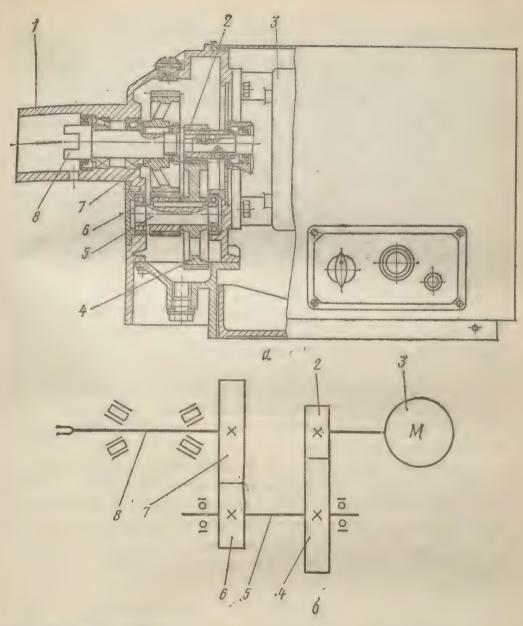


Рис. 2.3. Привод П-II: a — общий вид,  $\delta$  — кинематическая схема

TaB-

yHII-

ста-

элн-

spa-

зух-

00°

2B\*

OH.

На корпусе 1 выполнен прилив в виде горловины, а с противоположной от нее стороны — отверстие с расточкой для фиксации фланца электродвигателя. Снизу корпус редуктора закрывается картером, в котором выполнено отверстие для слива смазки, закрытое специальной пробкой. В верхней части корпуса имеется отверстие для заливки смазки в полость редуктора, закрывающееся пробкой-сапуном. Двухскоростной электродвигатель крепится к корпусу четырьмя шпильками и гайками.

Ведущая шестерня 2 редуктора закреплена непосредственно на валу электродвигателя 3 и зацепляется с зубчатым колесом 4, смонтированным на промежуточном валу 5. На этом же валу установлена шестерня 6, зацепляющаяся с зубчатым колесом 7, посаженным на консоль рабочего вала 8 и закрепленным на нем с помощью гайки со стопорной шайбой.

Рабочий вал вращается в конических роликоподшипниках, установленных в расточке присоединительной горловины. Для предотвращения вытекания смазки на шейку вала посажена уплотнительная манжета. Приводной вал сменного механизма соединяется с рабочим валом привода с помощью паза, выполненного на торце рабоManoravapurhbie no

Manoradephirksie

HOCTOR B HOROTHERS

apustili confectio

транскорта и ПТВ

THE PARTY MORESTICAL

or repositions and and

цаются электродзят

Призоды УММ.

умм-ПС (рис. 2.5)

вячного редуктора,

мощью шпилек и га

пически соединен с

рован в конически сывыковой манжо

ван в поликовых п

манятой. На раб

лесо ј. зацепляющ вала, элетупающе

имеется квадратны

вала смежного мех

CIBO ANA EDETINETH

H BTYJKK. TON BP

BIOJID OCH BRITTA

HA3MA. BROKELING

Aaerca, a Cheminali

CA C TORGETHE CO

ного на бомовы и отон

Tan samaka ( дуктора висется

Прилединители DORK REMARKS

ного тока.

чего вала.

Присоединительная горловина снабжена заклинивающим механизмом. Механизм состоит из рукоятки с эксцентриковым кулачком, при повороте которого хвостовик сменного механизма зажимается в горловине привода. Ось кулачка одновременно служит для ориентации хвостовика сменного механизма при его установке в присоединительной горловине привода. Регулирование положения кулачка осуществляется путем поворота оси, на которую он посажен.

Корпус редуктора и электродвигатель закрыты декоративным кожухом, изготовленным из тонколистовой стали. На боковой стенке кожуха размещено пусковое устройство, состоящее из переключателя скорости, пусковой кнопки и кнопки возврата теплового реле. Внутри под кожухом закреплены магнитный пускатель и тепло-

вое реле.

Привод устанавливается на трубчатую подставку, опирающуюся на П-образную коробчатую платформу, которая в свою очередь крепится к фундаменту или полу с помощью фундаментных болтов и гаек. К трубчатой подставке привода прикреплен стол для установки посуды, в которую поступают переработанные продукты. Стол может устанавливаться на разной высоте в зависимости от габаритов присоединяемых механизмов и тары для продуктов.

При включении электродвигателя вращение от шестерни, сидящей на его валу, передается зубчатому колесу и шестерне, находящимся на промежуточном валу. От шестерни через зубчатое колесо вращение передается Саженным на нем с по.

ОЛИКОПОДШИП. ИТЕЛЬНОЙ ГОР. ЗЗКИ НА Шей. А. Приводной бочим валом торце рабо.

Заклиниваюрукоятки с оторого хворловине прис ориентации установке в гулирование оворота оси,

крыты деконколистовой но пусковое ости, пусковое еле. Внутри ль и тепло-

подставку, платформу, платформу, ту или полу трубчатой ановки по-ановки продукты. продукты те в завите в завите в низмов и низмов и

ие <sup>от ше</sup>патому копатом валу. пном валу. передается рабочему валу привода, а от него — валу сменного ме-

Переключение частоты вращения рабочего вала привода производится путем поворота рукоятки переключателя в положение 1 или 2 в зависимости от присоединенного к приводу механизма. Выключение электродвигателя осуществляется поворотом рукоятки переключателя скорости в нейтральное положение.

### Малогабаритные приводы

Малогабаритные приводы выпускаются промышленностью в исполнениях УММ-ПР и УММ-ПС для предприятий общественного питания речного и морского транспорта и ПУВР-0,4 для предприятий общественного питания железнодорожного транспорта. В зависимости от источников питания электроэнергией приводы оснащаются электродвигателями переменного или постоянного тока.

Приводы УММ. Приводы УММ-ПР (рис. 2.4) и УММ-ПС (рис. 2.5) состоят из электродвигателя и червячного редуктора, соединенных друг с другом с помощью шпилек и гаек. Вал электродвигателя 1 телескопически соединен с валом червяка 2. Последний смонтирован в конических роликоподшипниках 3 и уплотнен сальниковой манжетой. Рабочий вал 4 также смонтирован в роликовых подшипниках и уплотнен сальниковой манжетой. На рабочем валу закреплено червячное колесо 5, зацепляющееся с червяком. На торце рабочего вала, выступающего в присоединительную горловину, имеется квадратный шип, входящий в квадратное гнездо вала сменного механизма.

Присоединительная горловина снабжена устройством для крепления хвостовиков сменных механизмов. Устройство для крепления состоит из клина, винта, маховичка и втулки. При вращении маховичка клин перемещается вдоль оси винта и зажимает хвостовик сменного механизма. Вращением в обратную сторону зажим освобождается, и сменный механизм снимается с привода.

Для заливки смазочного масла в верхней части редуктора имеется отверстие, закрываемое пробкой-сапуном. Уровень масла в полости редуктора контролируется с помощью смотрового окна-указателя, расположенного на боковой стенке корпуса редуктора. Для слива

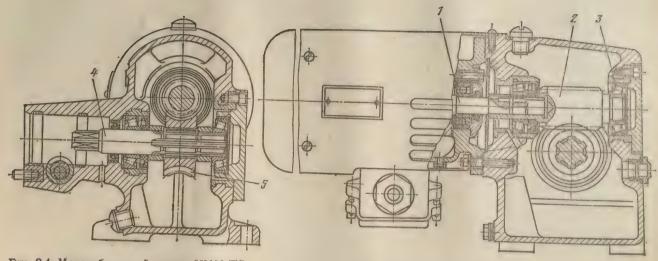
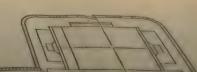


Рис. 2,4. Малогабаритный привод УММ-ПР





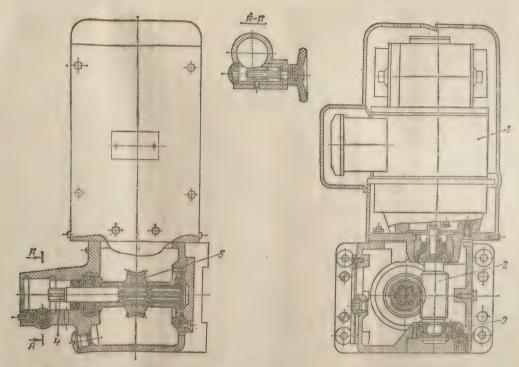


Рис. 2.5. Малогабаритный привод УММ-ПС

смазки в днище корпуса имеется отверстие, закрытое пробкой.

Электродвигатель привода закрыт декоративным ко-жухом, изготовленным из тонколистовой стали, наружные поверхности которого окрашены эмалевой краской. Привод может крепиться к крышке рабочего стола или устанавливаться на станине-подставке. Возможно крепление привода к стене. Пусковое устройство привода располагается в удобном и доступном для обслуживания месте и соединяется с электродвигателем привода защищенной проводкой.

**Привод ПУВР-0,4.** Привод (рис. 2.6, *a*, *б*) состоит из электродвигателя, клиноременной передачи, одноступенчатого цилиндрического редуктора и плиты с натяжным

устройством.

На корпусе 1 редуктора выполнен пустотелый прилив, внутри которого в подшипниках качения установлен рабочий вал 2. Осевые усилия от работающих сменных механизмов воспринимаются упорным подшипником 3, посаженным на шейку рабочего вала и опирающимся на корпус редуктора. На торце рабочего вала выполнен паз, с помощью которого рабочий вал соединяется с приводным валом сменного механизма. Для предотвращения вытекания смазки по рабочему валу на его шейку посажена сальниковая манжета. На консоли рабочего вала с помощью шпонки и торцевого болта с шайбой закреплено зубчатое колесо 4, зацепляющееся с шестерней, выполненной заодно с промежуточным валом 5, который смонтирован в опорах качения. На внешнем конце вала закреплен ведомый шкив 6, а внутри корпуса к валу прикреплена лопасть, которая при его вращении разбрызгивает смазку, обеспечивая смачивание всех трущихся и вращающихся поверхностей редуктора.

Корпус редуктора закреплен на раме 7, внутри которой подвешена качающаяся плита, снабженная натяжным винтом с двумя контрольными гайками. Снизу к плите прикреплен электродвигатель 8 постоянного тока, на валу которого закреплен ведущий шкив. На ведущий и ведомый шкивы посажен клиновый ремень. Натяжение ремня обеспечивается опусканием подмоторной плиты

с электродвигателем.

Сверху на корпусе с помощью защелок крепится прямоугольная чаша, которая может использоваться для укладки обрабатываемых продуктов или хранения

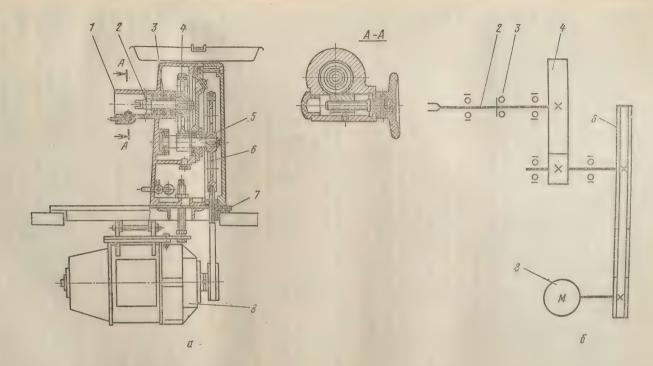


Рис. 2.6. Привод ПУВР-0,4: a — общий вид;  $\delta$  — кинематическая схема

сменных рабочих органов и деталей механизмов, присоединяемых к приводу. Присоединительная горловина снабжена зажимным устройством. Конструкция этого устройства аналогична конструкции зажимного устройства привода УММ.

Привод МКN-II (производство ПНР). Привод состоит из электродвигателя и двухступенчатого цилиндри-

ческого редуктора.

Редуктор состоит из двух пар зубчатых цилиндрических передач, смонтированных внутри корпуса. Для крепления сменных исполнительных механизмов на корпусе имеется присоединительная горловина с рабочим валом и специальными винтами для крепления хвостовиков сменных механизмов. Редуктор и электродвигатель закрыты прямоугольным декоративным кожухом, на боковой стенке которого размещено пусковое устройство. Привод может устанавливаться на крышке рабочего стола или на специальной подставке.

Техническая характеристика универсальных приво-

дов приведена в табл. 2.1.

ТАБЛИЦА 2.1 Техническая характеристика универсальных приводов

Показатели	Единица	П1-0,6	П,-1,1	п-п	VMM-IIP	VMM-IIC	HYBP-0,4	MKN-II
Частота вращения приводного вала Мощность двигателя Напряжение	c-1 KBT B MM MM MM	2,8 0,6 380/220 np 525 280 310 48	2,8 1,1 380/220 up 530 280 310 50	2,8/5,5 0,6/0,8 380/220 np 525 300 325 41	2,6 0,45 220/127 np 390 280 280 18	2,6 0,6 220 nc 240 230 485 21	2,6 0,45 100/50 nc 460 230 60	3,0 1,1 380/220 πp 500 270 330 40

Примечание. Габариты и масса приводов указаны без подставок.

## КЛАССИФИКАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КУХОННЫХ МАШИН

В зависимости от комплекта сменных исполнительных механизмов различают универсальные кухонные машины общего и специального назначения.

Универсальная кухонная машина общего назначения используется на мелких и средних предприятиях обще-

38

parage in the pa

универсальная стоит из приводствит из приводствит из приводплекта сменных щего назначени няя мясного и има МС 4-7-8-20 готовления мустеста, перемещий и днетичести МС 10-160 — для сочками и солом для измельчени

дробильного ме хов и растиран МС 18-160 — дл празмочками, с ленин салатов, скам; мясорых пработкой; проставляющим муки мС 28-100 — д

Mexan Mexan

3Mob, npic. FOP JOBNIE OTOTE RHI о устрой.

онвод со. дилиндри.

пиндриче. Для креп. корпусе IM валом СТОВИКОВ атель зана бокогройство, чего сто-

приво-

**ТИЦА 2.1** 

3,0 1,1 380/220 пр 500

ИН льных ШИНЫ

чения общественного питания в общезаготовочных цехах, в которых осуществляется механическая кулинарная обработка разнородных продуктов, например мяса, рыбы, овощей,

фруктов и др.

Универсальная кухонная машина специального назначения предназначена для применения на крупных предприятиях общественного питания, имеющих специализированные цехи для механической кулинарной обработки сырья, а также на специализированных предприятиях, где осуществляется переработка однородных продуктов, например мяса и рыбы в мясорыбном цехе, корнеклубнеплодов и овощей в овощном цехе и т. л.

### Универсальные кухонные машины общего назначения

Универсальная кухонная машина ПУ-0,6. Машина состоит из привода П1-0,6 со станиной-подставкой и комплекта сменных исполнительных механизмов следующего назначения: мясорубки МС 2-70 — для приготовления мясного и рыбного фаршей; многоцелевого механизма МС 4-7-8-20 — для взбивания различных смесей, приготовления мусса и самбука, приготовления жидкого теста, перемешивания фаршей, протирания вареных овощей и диетических супов; овощерезательного механизма МС 10-160 — для нарезки сырых овощей ломтиками, брусочками и соломкой; размолочного механизма МС 12-15 для измельчения сухарей, специй и кукурузных хлопьев; дробильного механизма МС 12-40 — для дробления орехов и растирания мака; овощерезательного механизма МС 18-160 — для нарезки вареных овощей кубиками, призмочками, брусочками и пластинками при приготовлении салатов, винегретов и гарниров к холодным закускам; мясорыхлителя МС 19-1400 — для рыхления порционных кусков мяса перед их кулинарной тепловой обработкой; просеивателя МС 24-300 — для просеивания и аэрации муки, крахмала, сахарного песка, соли и дробленых круп; овощерезательного пуансонного механизма МС 28-100 — для нарезки сырого картофеля брусочками сечением 10 × 10 мм и дольками.

Универсальная кухонная машина ПУ-0,6 (исполнение VI). В комплект машины входят следующие сменные исполнительные механизмы: мясорубка МС 2-70 — для приготовления мясного и рыбного фаршей; взбивальный механизм МС 4-20 — для взбивания различных смесей,

сливок, яичных белков, приготовления жидкого теста н т. и.; картофелеочистительный механизм МС 5-60для очистки картофеля и других корнеклубнеплодов от кожуры; овощерезательный механизм с протирочным приспособлением МС 10-7-160 — для нарезки сырых и протирания вареных овощей.

Универсальная кухонная машина П-ІІ-1. Машина состоит из привода П-II со станиной-подставкой и комплекта сменных исполнительных механизмов следующего назначения: мясорубки ММП-II-1 — для приготовления мясного и рыбного фаршей; взбивального механизма МВП-II-1 — для взбивания различных смесей, перемешивания фаршей, приготовления теста и т. п.; овощерезательного механизма с приспособлением для протирания вареных овощей МОП-IÎ-1 — для нарезки сырых и вареных овощей, протирания вареных овощей и творога; дробильного механизма МДП-II-1 — для дробления орехов и растирания мака; размолочно-измельчительного механизма МИП-II-1 — для измельчения сухарей, специй и кукурузных хлопьев; мясорыхлителя МРП-II-1 — для обработки порционных кусков мяса перед их кулинарной тепловой обработкой; просеивателя МПП-II-1 — для просеивания и аэрации муки, крахмала, сахарного песка, соли и дробленых круп; нарезающего механизма МБП-II-1 — для нарезки мяса на бефстроганов.

Применение в универсальной кухонной машине П-II-1 двухскоростного электродвигателя позволило упростить конструкции сменных исполнительных механизмов и интенсифицировать процессы переработки продуктов за счет использования двух скоростей вращения рабочего вала. Следует отметить, что к приводу П-ІІ нельзя присоединять сменные исполнительные механизмы от уни-

YHHEEPCAABHAA MARA

AND MERCHANISMON MA

METATIONS O RESIDENCE

версальных кухонных машин других типов.

Универсальная кухонная машина типа 822. Комплект сменных механизмов машины аналогичен комплекту механизмов универсальной кухонной машины типа ПУ-0.6.

Универсальная кухонная машина МКN-II. Машина состоит из привода МКN-II и комплекта исполнительных механизмов следующего назначения: мясорубки взбивально-перемешивающего механизма MKM-82: МКР-25; механизма для нарезки картофеля МКГ-270: механизма для размола кофе МКК-120; механизма для протирания супов МКZ-20; механизма для нарезки сырых овощей МКЈ-250; механизма для нарезки колбасы

MAKOTO TECTA
MENTOTOR OF
MENTOTOR OF
MENTOTOR OF
MEDITAL REPORT

Машина со. ОЙ И КОМП. Следующего готовления механизма перемеши. овощерезагротирания ых и варерога; дроия орехов ного мехаспеций и — для облинарной - ДЛЯ прого песка, еханизма

не П-II-1 простить пов и инктов за рабочего ьзя приот уни-

омплект Кту ме-ПУ-0,6. Машина нительсорубки анизма КF-270; ма для ки сыолбасы и хлеба МКW-250; механизма для нарезки сыра МКТ-150.

Универсальная машина МКN-II комплектуется также приспособлением для заточки инструментов, которые применяются в исполнительных механизмах.

# Универсальные кухонные машины специального назначения

Универсальная кухонная машина ПМ-1,1. Машина состоит из привода  $\Pi_1$ -1,1 со станиной-подставкой и комплекта сменных исполнительных механизмов следующего назначения: мясорубки MC 2-150 — для измельчения мяса и рыбы; фаршемешалки MC 8-150 — для перемещивания и выбивания фаршей; размолочного механизма MC 12-15 — для размалывания сухарей, специй и кукурузных хлопьев; мясорыхлителя MC 19-1400 — для рыхления порционных кусков мяса перед тепловой обработкой.

Универсальная кухонная машина УММ. Машина комплектуется следующими сменными исполнительными механизмами: мясорубкой УММ-2 — для приготовления мясного и рыбного фаршей; взбивальным механизмом УММ-4 — для приготовления теста и взбивания кондитерских смесей; картофелеочистительным механизмом УММ-5 — для очистки картофеля и других корнеклубнеплодов от кожуры; овощерезательным механизмом с протирочным приспособлением УММ-10-7 — для нарезки сырых и протирания вареных овощей.

Универсальная кухонная машина ПУВР-0,4. Машина состоит из привода и комплекта сменных исполнительных механизмов: мясорубки УММ-2; овощерезательного механизма с протирочным приспособлением УММ-10-7.

### Правила эксплуатации универсальных кухонных машин

К обслуживанию универсальных кухонных машин допускаются лица, сдавшие соответствующий экзамен по технике безопасности, ознакомившиеся с правилами эксплуатации и прошедшие инструктаж по безопасным приемам работы на данном виде оборудования.

Перед началом работы необходимо проверить техническое состояние привода и убедиться в надежном его

креплении к крышке рабочего стола или станине-пол. ставке. Станина в свою очередь должна быть надежно закреплена на фундаменте или полу помещения анкер. ными болтами. Если привод кухонной машины установлен на тележке, необходимо зафиксировать тормозное устройство, имеющееся на ее колесах. Затем следует проверить наличие и исправность заземления и включить на короткое время электродвигатель, чтобы определить правильность вращения рабочего вала привода. Вал. если смотреть на него со стороны присоединительной горловины, должен вращаться против часовой стрелки. Направление вращения часто указывается стрелкой, выполненной на корпусе редуктора или на присоединитель-

ной горловине.

Убедившись в исправности привода, к нему присоединяют сменный механизм, предназначенный для выполнения требуемой технологической операции. Хвостовик сменного механизма вдвигают в горловину привода до упора, при этом шип рабочего вала механизма входит в паз (гнездо) приводного вала. Если сменный механизм полностью не входит хвостовиком в горловину привода, его проворачивают на угол до 45° вокруг собственной оси в ту или другую сторону. При этом шип вала соединяется с гнездом рабочего вала привода и хвостовик механизма полностью вдвигается в горловину привода. После этого хвостовик закрепляют зажимными винтами или эксцентриковым зажимом, имеющимся на присоединительной горловине. В результате машина оказывается подготовленной к работе. После включения двигателя предназначенные для обработки продукты порциями загружаются в рабочую камеру работающего механизма. Для приема обработанных продуктов под разгрузочное устройство механизма подставляют емкость - короб, противень или другую посуду.

THIN, CTOVIKKI II T. S

JOCTH PEZIKTOPS 32.

ния электродвигате

роспи, а вместо не!

шинного масла и

15 мен. Затем слив

ковой мерной пробы

Наряду с замет

MAINTER MAINTHAIN

CMOTPOB ALA BUGTOMOD

медших из строя

ствия с графико

организацией, вн

в ремонт оборуж

Подачу продуктов в рабочую камеру работающего механизма осуществляют только после включения электродвигателя. Исключением из правила являются взбивальные и многоцелевые механизмы, в которые сначала загружаются продукты, а затем включается электродви-

гатель.

При эксплуатации привода П-ІІ для его включения необходимо переключатель скорости установить в положение 1 или 2, после чего нажать пусковую кнопку. Выключение электродвигателя осуществляется поворотом нине пол на дежно жя анкер. установ. ормозное следует ределить на. Вал, тельной стрелки. кой, вы-

нительисоедивыпол-ОСТОВИК ода до ВХОДИТ санизм ивода, венной соеди-AK Meявода. нтами оедиается теля и за-

процего пекала цви-

ло-3ыгом

ізма.

чное

рукоятки переключателя скорости в нейтральное положение.

Если при включении электродвигателя его вал не вращается, следует проверить исправность предохранителей на распределительном щите и нажать на кнопку теплового реле магнитного пускателя. В случае если при включении электродвигателя слышно сильное гудение, следует выключить его и проверить исправность магнитного пускателя и обмоток электродвигателя. Эту работу выполняет электрик, обслуживающий предприятие.

Для предупреждения преждевременного износа вращающихся деталей привода необходимо следить за наличием и качеством смазки редуктора. Смазку периодически (один раз в шесть месяцев) меняют, удаляя ее из полости редуктора через отверстие, закрываемое пробкой. Затем внутреннюю полость редуктора и его детали промывают керосином с целью удаления металлической пыли, стружки и т. п. Для промывки во внутреннюю полость редуктора заливают 1,5 л керосина и на 5-10 мин включают электродвигатель привода. После выключения электродвигателя из полости редуктора сливают керосин, а вместо него заливают такое же количество машинного масла и включают электродвигатель на 10-15 мин. Затем сливают из полости редуктора машинное масло и заполняют ее смазочной смесью до уровня боковой мерной пробки.

Наряду с заменой смазки приводы универсальных кухонных машин требуют регулярных профилактических осмотров для выявления степени износа и замены вышедших из строя деталей. Это осуществляется в соответствии с графиком планово-предупредительного ремонта организацией, выполняющей техническое обслуживание и ремонт оборудования.

#### ГЛАВА 3

## СОРТИРОВОЧНО-КАЛИБРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ КЛАССИФИКАЦИИ сыпучих продуктов

Сущность сортировочно-калибровочного процесса заключается в разделении сыпучих продуктов на фракции, отличающиеся качеством частиц (сортировка), величиной частиц (калибровка), а также в отделении от сыпучих продуктов посторонних примесей (просеивание).

лучаются две фран

ходит сквозь отвер

что остается на СНТ

Отверстия сит п

LIS COPTHPOBKI по размерам испо

говательно устано

ными размерами

TAIOT CHTA C OTBET

ТУЮШИХ СЕКПЕМУ

Разделение сыпучих продуктов по размерам частиц называется классификацией. Путем классификации продукты разделяются на классы (фракции), ограниченные определенными размерами частиц или кусков. Различают три вида классификации: гидравлическую, воздушную и механическую.

Гидравлическая классификация применяется для разделения на фракции продуктов тонкого мокрого помола. В основу этого способа положен принцип использования разности скоростей падения зерен или частиц продукта в слое жидкости.

В процессе воздушной классификации (сепарация) крупные и мелкие частицы продукта разделяются на фракции в воздушном потоке под действием сил тяжести, центробежных сил и давления струи воздуха. Воздушную сепарацию применяют преимущественно при тонком помоле.

Гидравлическая и воздушная классификации на предприятиях общественного питания не применяются и используются преимущественно на предприятиях пищевой промышленности.

При механической классификации (грохочение, просенвание) сыпучие продукты пропускаются через сита или решета. Крупность получаемых фракций при этом определяется размерами отверстий сит, а количество получаемых фракций — количеством сит в просеивающей установке, т. е.

 $\Phi = n + 1, \tag{3.1}$ 

где Ф — количество фракций, п — количество сит, шт.

Эффективность процесса просеивания (сортировка) зависит от степени извлечения из общей массы сыпучих продуктов частиц, величина которых меньше отверстий сита, и определяется из соотношения

$$E_{c} = \frac{u}{d} = \frac{d - c}{d}, \tag{3.2}$$

где и — масса частиц, прошедших через сито, d — масса просеиваемого продукта, с — масса частиц, оставшихся на сите.

При прохождении сыпучего продукта через сито получаются две фракции. Та часть продукта, которая проходит сквозь отверстия сита, называется проходом, а та, что остается на сите, — сходом.

Отверстия сит просеивающих устройств могут иметь различную конфигурацию. Наиболее часто встречаются квадратные, круглые, щелевидные и ромбические отверстия.

Для сортировки крупнокусковых сыпучих продуктов по размерам используют устройства, в которых последовательно установлено несколько секций сит с различными размерами отверстий. В первой секции располагают сита с отверстиями меньшего размера, а в последующих секциях—с большими размерами отверстий (рис. 3.1, а). В первой секции отделяются мелкие частицы продукта и удаляются из машины в виде прохода (І фракция), а крупные частицы поступают в виде схода во вторую секцию, где определяются частицы ІІ фракции, и т. д. Сходом являются самые крупные частицы продукта, представляющие последнюю фракцию.

Для сортировки мелкокусковых сыпучих продуктов, например зерновых, семечковых, круп и т. п., применяются в основном плоские сита, расположенные в несколько ярусов (рис. 3.1, б). Верхнее сито имеет крупные отверстия, последующие — постепенно уменьшающиеся.

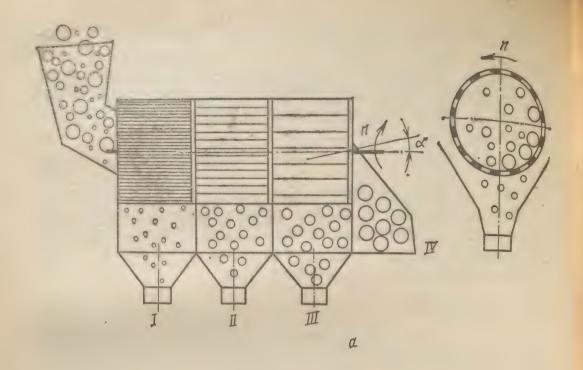
са зак<sub>лю</sub>. акции, <sub>от-</sub> зеличиной сыпучих

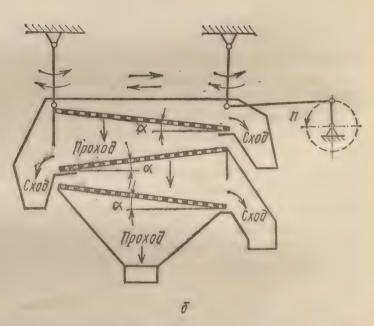
м частиц ции прораниченков. Разсую, воз-

для разпомола. зования родукта

арация) отся на сил тяха. Воз-

а преда я и иса ищевой





A110M. 470 8023 day

11.10B 0.50e 1e 1e 1 MOTHER CHES

riatemie roctoros

хорного песка и за

ПРОСЕНВАТЕЛИ

Просенватели пре отделения от сып как механических пользуются в осн

ANX HEXAX Ube THE на специализиро менных, варении Основными ются сита разл

ным образом капроновых ил колистовой ста WOHAT.OT.YOMRON

B peavata

BER ROTORE XOI) II MEXICAN

вания обуслы и размерами

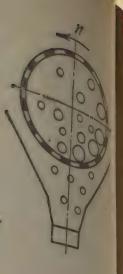
MONKLY, 10

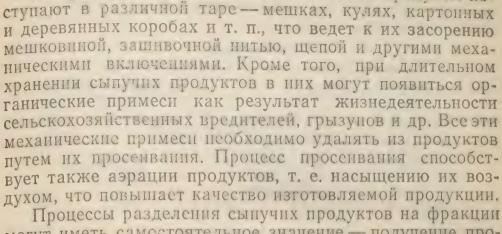
APPAN ABAKEHA
POM ABAKEHA
THAK OGULECT

Trought fast MOTET MHOTE CLIMA

Рис. 3.1. Схемы сортировочно-калибровочных устройств: a — барабанное многосекционное сортировочное устройство; b — много-ирусное просеивающе-сортировочное устройство с плоскими ситами

Таким образом, с верхнего сита в виде схода удаляются наиболее крупные частицы (І фракция), а проходом идет оставшаяся масса частиц. Со второго сита в виде схода удаляются частицы меньшего размера, а проходом идут еще более мелкие частицы и т. д.





На предприятия общественного питания продукты по-

Процессы разделения сыпучих продуктов на фракции могут иметь самостоятельное значение — получение продуктов определенных сортов (сортировка), получение продуктов определенных размеров (калибровка) или удаление посторонних примесей из муки, крахмала, са-

харного песка и др. (просеивание).

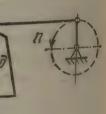
#### просеиватели

Просеиватели предназначены для механизации процесса отделения от сыпучих продуктов посторонних примесей, как механических, так и органических. Просеиватели используются в основном в кондитерских, мучных и горячих цехах предприятий общественного питания, а также на специализированных предприятиях — блинных, пельменных, вареничных, пирожковых и др.

Основными рабочими органами просеивателей являются сита различной конструкции, изготовляемые главным образом из металлических плетеных сеток (реже капроновых или шелковых) или перфорированной тонколистовой стали с отверстиями круглой, овальной или

прямоугольной формы.

В результате просенвания исходные продукты разделяются на две фракции — качественные продукты (проход) и механические примеси (сход). Качество просеивания обусловливается следующими факторами: формой и размерами ячеек сит, размерами частиц и влажностью продукта, толщиной слоя продукта на сите, характером движения продукта по поверхности сита и характером движения рабочего органа (сита). На предприятиях общественного питания применяются просеиватели



6 - MHOГО-

удаляются проходом ита в виде проходом различных конструкций. Ниже приводится классификация просеивателей в зависимости от устройства сита и характера его движения.

#### Просеиватели

с цилиндрическими ситами		с плоскими ситами		
неподвижное сито	вращающееся сито	вибрационное сита	движение	
«Пионер» МПМ-800 МС 24-300 МПП-II-I		МПМВ-300 СЭ-350		

#### Просеиватели с вращающимся ситом

Просеиватель МПП-II-1. Просеиватель (рис. 3.2) предназначен для просеивания и аэрации муки всех сортов, а также для просеивания крахмала, сахарного песка, соли и дробленых круп. В движение рабочие органы просеивателя приводятся универсальным приводом типа П-II.

Механизм состоит из следующих узлов: корпуса, конического зубчатого мультипликатора, хвостовика, легкосъемного просеивающего барабана-сита и загрузочной воронки. Корпус 1 имеет рабочую камеру и полость, внутри которой смонтирован конический мультипликатор. В состав мультипликатора входят зубчатое коническое колесо 2, закрепленное на приводном валу 3, и коническая зубчатая шестерня 4, установленная на вертикальном рабочем валу 5, вращающемся в опорах качения 6. Верхняя часть рабочего вала размещена внутри рабочей камеры механизма. С консолью рабочего вала соединен рабочий орган просеивателя — барабан-сито 7. На боковой стенке рабочей камеры имеется разгрузочное устройство в виде патрубка, через который из рабочей камеры удаляются просеянные продукты.

Барабан-сито состоит из каркаса и металлической плетеной сетки, закрепленной внутри каркаса в виде цилиндра. К верхней части корпуса рабочей камеры с помощью защелок 8 крепится загрузочная воронка 9. К нижней плоскости загрузочной воронки прикреплен распределительный конус с ножами-разрыхлителями. Последние размещены внутри просеивающего барабанасита таким образом, что ребро ножа находится на

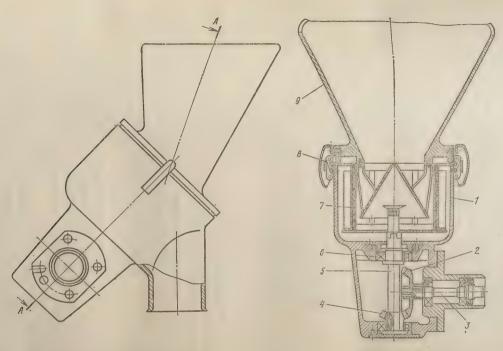


Рис. 3.2. Просеиватель МПП-II-1

расстоянии 1,5 ... 2 мм от поверхности сита. Это способствует разрушению слежавшихся комочков продукта

и ускорению процесса просеивания и аэрации.

Просенватель укомплектован тремя сменными ситами: № 1,4 — для просеивания муки всех сортов, крахмала и мелкой соли; № 2,8 — для просеивания сахарного песка и соли; № 4 — для просеивания дробленых круп. Номер сита соответствует размерам ячеек сита в милли-

метрах.

При включении электродвигателя привода во вращение приводится вертикальный рабочий вал, а вместе с ими и барабан-сито. Загруженные сыпучие продукты под воздействием сил тяжести по поверхности распределительного конуса поступают внутрь вращающегося сита. Благодаря вихревым потокам частицы сыпучего продукта увлекаются во вращение и центробежной силой отбрасываются к поверхности барабана-сита. Частицы продукта, размеры которых меньше размеров ячеек сита, проходят через них и удаляются за пределы рабочей камеры. Крупные частицы и механические примеси остаются внутри вращающегося барабана-сита и периодически удаляются из него после выключения электродвигателя привода.

Просеиватель МС 24-300. Назначение и конструкция данного просеивателя аналогичны назначению и устройству просеивателя МПП-II-1. Механизм приводится в движение от привода универсальной кухонной машины. Отличается просеиватель МС 24-300 от просеивателя МПП-II-1 способом крепления загрузочной воронки к рабочей камере и конструктивным оформлением хвосто-

вика механизма.

Машина для просеивания муки МПМ-800. Машина (рис. 3.3, а, б) предназначена для просеивания и аэрации муки всех сортов в мучных и кондитерских цехах предприятий общественного питания, а также на фабриках-заготовочных.

Основными узлами машины являются: приводное устройство, питатели и просеивающая головка, смонти-

рованные на общей платформе.

Платформа 1 выполнена в виде полой коробки, внутри которой размещено передаточное устройство. Сверху на платформе установлен электродвигатель 2 взрывобезопасного исполнения. На валу электродвигателя закреплен ведущий шкив, вращение от которого передается

лена пол

CHARLA CO TOB, KPSTY HA Caxapan GREHBIX KIN HTA B MILLION la bo bpaine. a BMecre c родукты под распредели. цегося сита. его продук. й силой от астицы про-Нчеек сита, ны рабочей римеси оси периодилектродви-

нструкция и устройводится в машины. еивателя ронки к XBOCTO-

Машина и аэраих цехах а фабри-

иводное смонти-

ки, вну-Сверху ывобеззакрепедается

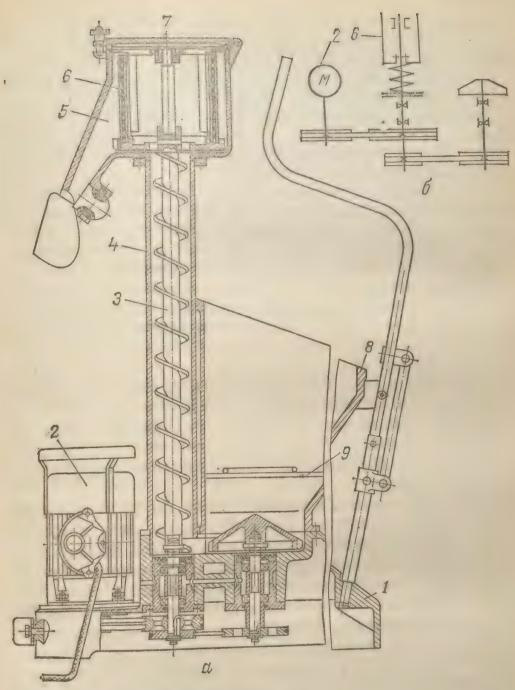


Рис. 3.3. Просеиватель МПМ-800: а - общий вид; б - кинематическая схема

клиновидными ремнями шкивам, посаженным на нижнюю консоль шнека-питателя 3. Клиновидный ремень передает вращение ведомому шкиву, закрепленному на валу крыльчатки, подающей муку шнеку.

Рядом с электродвигателем на платформе закреплена полая стойка 4, внутри которой вращается шнекпитатель, подающий муку в просеивающую головку. Просенвающая головка состоит из рабочей камеры 5. вращающегося цилиндрического сита 6, закрепленного на верхней консоли шнека-питателя, и крестовины 7 с прикрепленными к ней ножами-разрыхлителями. На уровне динща рабочей камеры выполнен разгрузочный лоток с установленными на нем постоянными магнитами. Сверху камера закрывается крышкой, запирающейся откидным винтом с гайкой.

На платформе рядом с полой стойкой смонтирован загрузочный бункер 8 с ручным подъемником-опрокидывателем, предназначенным для загрузки бункера мукой. На дне бункера размещена крыльчатка. Над крыльчаткой установлена предохранительная решетка 9, препятствующая попаданию к рабочим органам посторонних предметов. Загрузочный бункер закрывается откидными дверцами. Для предотвращения распыления муки в процессе работы просеивателя на разгрузочный лоток надет матерчатый рукав.

тельство мож

cenbatelen c E

Обоснование р

с вращающим

Вращающееся

ревые потоки

вращательное

щиеся части

чина которой

недостаточны невелика, сл

щаясь внутри

**шающегося** 

сита. Таким

должна быт

учетом трен

 $m\omega^2 r_c > m\varrho$ 

где m-M

0 - yrJob

CHTA, M; g

илиффеох

m (2.7n)2 r

решая э

C OTHMM I

Загрузка муки в бункер машины осуществляется непосредственно из мешков или кулей, которые ставят на раму опрокидывателя, когда она находится в горизонтальном положении. Мешок расшивается, после чего опрокидыватель поднимается и содержимое мешка высы-

пается в бункер.

При включении электродвигателя во вращение приводятся шнек-питатель, цилиндрическое сито и крыльчатка бункера. Вращающаяся крыльчатка подает муку в окно полой стойки, где она подхватывается шнекомпитателем и подается внутрь вращающегося сита. Благодаря большой скорости вращения сита внутри камеры создаются вихревые потоки воздуха, увлекающие частицы муки во вращательное движение. Центробежная сила отбрасывает частицы муки к вращающемуся ситу. Частицы продукта, величина которых меньше отверстий сита, проходят через них, ударяются о неподвижную стенку камеры и падают вниз. Здесь они скребком вращающегося сита сбрасываются к разгрузочному лотку, по которому высыпаются в подставленную емкость. При прохождении муки по лотку из нее магнитами извлекаются ферромагнитные примеси.

Механические примеси, не прошедшие через сито, вместе с непросеявшимися частицами муки остаются

внутри него и по мере накопления периодически удаляются вручную после выключения электродвигателя.

Слежавшиеся комочки муки в процессе работы просеивателя разрыхляются ножами-разрыхлителями, ребра которых в рабочем положении находятся на расстоянии 1,5 ... 2 мм от поверхности вращающегося сита. Необходимо отметить, что при использовании просеивателей с вращающимся ситом не исключена возможность попадания в просеянную муку или другие обрабатываемые на просенвателе продукты органических включений, так как в процессе просенвания может происходить разрушение последних ножами-разрыхлителями. Это обстоятельство можно считать недостатком конструкций просеивателей с вращающимся ситом.

#### Обоснование режима работы просеивателя с вращающимся ситом

Вращающееся сито создает внутри рабочей камеры вихревые потоки воздуха, увлекающие частицы продукта во вращательное движение. В этом случае на вращающиеся частицы воздействует центробежная сила, величина которой зависит от частоты вращения сита. При недостаточных оборотах сита центробежная сила будет невелика, следовательно, частицы продукта, перемещаясь внутри камеры в направлении к поверхности вращающегося сита, не достигнут его и останутся внутри сита. Таким образом, величина центробежной силы должна быть больше сил тяжести частиц продукта с учетом трения их о рабочие поверхности:

$$m\omega^2 r_c > mgf_M,$$
 (3.3)

где т — масса частиц продукта на поверхности сита, кг; ω — угловая скорость вращения сита, c<sup>-1</sup>; r<sub>c</sub> — радиус сита, м; g — ускорение свободного падения, м/с²; f<sub>м</sub> коэффициент трения скольжения продукта о поверхность

Зная, что 
$$\omega = 2\pi n$$
, получим  $m (2\pi n)^2 r > mgf_{M}$ . (3.4)

Решая это неравенство относительно п как уравнение с одним неизвестным, окончательно получим

$$n \ge 1.8 \sqrt{\frac{gf_M}{\pi r_c}}.$$
 (3.5)

53

1 1138.16-3 CIITO, стаются

RHRIMAN NE

й смонтиром

KOM-OHPOKIT

Ункера мук

Тад крыльча

TKa 9, npena.

постороных

СЯ ОТКИДНЫМ я муки в пре

Г ЛОТОК надел

ТВЛЯЕТСЯ Не-

те ставят на

В ГОРИЗОН-

сле чего оп-

ешка высы-

цение при-

и крыль.

дает муку

шнеком-

ата. Бла-

и камеры

Mile da-

обежная

уся ситу.

тверстий **ТВИЖНУЮ** 

KOM Bpa-

у лотку,

CTb. IIpil

Формула (3.5) справедлива для просеивателей с вертикальным расположением рабочего органа. В том случае, когда рабочий орган просенвателя располагается под углом к вертикали, облегчается прохождение частии продукта сквозь отверстия сита. Следовательно, частота вращения рабочего органа просенвателя с наклонным ситом будет определяться с учетом угла наклона, т. е.

$$n \geqslant 1.8 \sqrt{\frac{gf_{M}}{\pi r_{c}}} \cdot \cos \alpha, \tag{3.6}$$

10 = 27 (1 - Km)2,

rae re-paccronhile or

CHTA, M; No - MACTOTA коэффициент подачи. А

ния продукта по повер

ным данным, велічина

COCTABINET  $K_{np} = 0.7$ .

Коэффициент испо-

сенвателей с вращаю

из отношения площа

ностью сита, т. е. ф:

дукта с поверхностью

теля изменяется в

=0,3...0,4). Для п

сой величина коэффи

легинх и пористых п

Насыпная масса некото

Продукты

Мука пшеничная:

BUCHAN COPTOB нязинх сортов

высших сортов

HAMMAX CODLOR

NYKA COEBAR MYKA RAMERBAR

REHROSO SALA

Мука ржадая:

где α — угол наклона сита, град.

# Теоретическая производительность просеивателей

Определение производительности просеивателей с вращающимся ситом может быть выполнено по общей методике расчета теоретической производительности машин непрерывного действия с учетом особенностей их работы и физико-механических свойств сыпучих продуктов. Расчет производительности просеивателя осуществляется по формуле

$$Q_{T} = F_{o} V_{0} \varphi \rho_{H}, \qquad (3.7)$$

где F<sub>o</sub> — суммарная площадь отверстий сита, м<sup>2</sup>; v<sub>0</sub> скорость прохождения частиц продукта сквозь сито, м/с; φ — коэффициент использования поверхности сита: он насыпная масса просенваемых продуктов, кг/м3.

Суммарная площадь отверстий сита зависит от размеров его ячеек и их количества. Для сит с плетеными металлическими или капроновыми сетками площадь, занимаемая отверстиями ячеек, приближенно может быть определена по формуле

$$F_o = K_c \pi DH, \tag{3.8}$$

где D — диаметр сита, м; H — высота цилиндра сита, м; Кс - коэффициент живого сечения сетки.

Коэффициент живого сечения сетки зависит от толщины нити и размеров ячеек. Для густоплетеных сеток этот коэффициент минимальный, с увеличением размеров ячеек его величина также возрастает. В просеивателях используются сетки, имеющие коэффициент живого сечения в пределах 0,5 ... 0,8.

Скорость прохождения частиц продукта сквозь отверстия сита в просеивателях с вращающимся ситом опреBeh con long con long

(3.6,

елей

лей с вра.
Общей ме.
Ости машин
их работы
ихтов. Рас.
Вляется по

(3.7)

 $M^2$ ;  $V_0$ — CHTO, M/C; HTA:  $\rho_H$ — 3

от разетеными адь, зает быть

(3.8)

сита, м;

OT TOJE

X CETOK

X MEPOB

BATEJIAX

OFO CEE

orbep-

деляется как пормальная составляющая скорости движения частиц продукта, движущихся в вихревом потоке под воздействием центробежной силы при максимальном удалении частиц продукта от оси вращения. На скорость прохождения частиц сквозь сито оказывает влияние коэффициент подачи, характеризующий снижение скорости их движения в вихревых потоках воздуха рабочей камеры просеивателя. С учетом коэффициента подачи скорость прохождения частиц продукта сквозь отверстия сита может быть определена по эмпирической формуле

$$\mathbf{v}_0 = \frac{\mathbf{r}_c \mathbf{n}_c}{2\pi} (1 - \mathbf{K}_{np})^2, \tag{3.9}$$

где  $r_c$  — расстояние от оси вращения до поверхности сйта, м;  $n_c$  — частота вращения сита,  $c^{-1}$ ;  $(1-K_{np})$  — коэффициент подачи,  $K_{np}$  — коэффициент проскальзывания продукта по поверхности сита. По экспериментальным данным, величина коэффициента проскальзывания составляет  $K_{np}$  = 0,7 ... 0,8.

Коэффициент использования площади сита для просеивателей с вращающимся ситом может определяться из отношения площади контакта продукта с поверхностью сита, т. е.  $\varphi = F_{np}/F_o$ . Площадь контакта продукта с поверхностью сита в процессе работы просеивателя изменяется в незначительных интервалах ( $\varphi = 0.3...0.4$ ). Для продуктов с большей объемной массой величина коэффициента уменьшается, а для более легких и пористых продуктов — возрастает.

ТАБЛИЦА 3.1

#### Насыпная масса некоторых сыпучих продуктов

Продукты Насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>		Продукты	Насыпная масса, кг/м³	
Мука пшеничная: высних сортов низших сортов Мука ржаная: высших сортов низших сортов мука овсяная Мука соевая Мука ячменная	550600 300400 450500 300400 550600 450650 550580	Рис Пшено Сахар-песок Соль поваренная: крупная мелкая Крупа гречневая Крупа манная Крупа овсяная	500800 500700 720800 720950 15001850 550700 700800 500700	

Насыпная масса продукта зависит от вида обраба. тываемого сырья. В табл. 3.1 приведены значения насыпной массы для различных видов сыпучих продуктов.

### Мощность электродвигателя просеивателя

Мощность электродвигателя просеивателя с вращающимся ситом зависит от конструкции машины и рабочих органов, участвующих в работе. В общем случае мошность расходуется на преодоление сил трения продукта о поверхность сита, на перемещение продукта ситом, на подачу продукта иннековым пнтателем к вращающемуся ситу и на подачу продукта крыльчаткой к шнеку-питателю.

С учетом изложенного мощность электродвигателя просеивателя может быть определена по формуле

$$N_{o} = \frac{N_{1} + N_{2} + N_{3}}{\eta_{I}} + \frac{N_{4}}{\eta_{II}}, \qquad (3.10)$$

где N<sub>1</sub> — мощность, необходимая для преодоления трения продукта о поверхность сита, Вт;  $N_2$  — мощность, необходимая для перемещения продукта ситом, Вт; N<sub>3</sub> мощность, необходимая для подачи продукта шнекомпитателем, Вт; N<sub>4</sub> — мощность, необходимая для подачи продукта крыльчаткой, Вт;  $\eta_I$  — к. п. д. передаточного механизма первой ступени;  $\eta_H - \kappa$ . п. д. передаточного механизма второй ступени.

Коэффициенты полезного действия передаточных механизмов первой и второй ступеней определяются с учетом трения в опорах качения, т. е.

$$\eta_{I} = \eta_{1} \eta_{2} \eta_{3};$$
 $\eta_{II} = \eta_{4} \eta_{5},$ 
(3.11)

где  $\eta_1$  — к. п. д. двухручьевой клиноременной передачи привода шнека;  $\eta_3$  — к. п. д. опор качения шнека;  $\eta_3$  к.п.д. опор скольжения верхней консоли шнека;  $\eta_4$  к.п.д. клиноременной передачи привода крыльчатки; η5 — к. п. д. опор качения крыльчатки.

Мощность, необходимая для преодоления трения продукта о поверхность сита, определяется по формуле

$$N_1 = M_{\rm Tp} \omega_{\rm c}, \tag{3.12}$$

где  $M_{\text{тр}}$  — момент, приложенный к ситу,  $H \cdot M$ ;  $\omega_c$  — угловая скорость вращения сита, с-1.

56

the Whichig 13co cuite, ki paziire elita, w. Will o noseptice Mouroctb. He CHTOM, MONHO OF  $N_0 = M_M g \Gamma_0 \omega_0$ Мощность, нес тателем, определи ремещаемой шнег  $N_2 = M_{\rm m} \omega_{\rm c}$ где Мш — момен деляемый по фо  $M_{\rm m} = (m_{\rm m} + m_{\rm m})$ где ты — масса перемещаемой Ka, M. Мощность, в чаткой к шнеку образом;

 $N_4 = M_{\kappa} \omega_{\kappa}$ где Мк — моме 

Момент, п с учетом масс  $M_{\kappa} = (M_{\kappa} + M_{\kappa})^{\kappa}$ 

rae m<sub>\*</sub> – Macc: мещаемой кры B TOM Cit крыльчатка н TEAN MOCCHBS CTABARAIOHHAM -

Момент, приложенный к ситу, определяется с учетом силы тяжести сита и муки, находящейся на его поверхности, а также с учетом трения продукта о певерхность сита, т. е.

$$M_{\rm TP} = (m_{\rm M} + m_{\rm c}) \, {\rm gr}_{\rm c} f_{\rm M},$$
 (3.13)

где m<sub>м</sub> — масса муки, находящейся на сите, кг; m<sub>с</sub> масса сита, кг; д — ускорение свободного падения; гс радиус сита, м; fм - коэффициент трения скольжения муки о поверхность сита  $(f_M = 1, 1 \dots 1, 4)$ .

Мощность, необходимую для перемещения продукта

ситом, можно определить следующим образом:

$$N_2 = m_{\rm M} g r_{\rm c} \omega_{\rm c}. \tag{3.14}$$

Мощность, необходимая для подачи муки шнеком-питателем, определяется с учетом масс шнека и муки, перемещаемой шнеком, т. е.

$$N_3 = M_{\rm m}\omega_{\rm c}, \tag{3.15}$$

где Мш — момент, приложенный к шнеку-питателю, опрелеляемый по формуле

$$M_{\rm m} = (m_{\rm m} + m_{\rm m}) \, gr_{\rm m},$$
 (3.16)

где тш — масса шнека-питателя, кг; тм — масса муки, перемещаемой шнеком-питателем, кг; гш — радиус шнека, м.

Мощность, необходимую для подачи продукта крыльчаткой к шнеку-питателю, можно рассчитать следующим образом:

$$N_4 = M_{\kappa} \omega_{\kappa}, \qquad (3.17)$$

где Мк — момент, приложенный к крыльчатке; ок — угловая скорость вращения крыльчатки, с-1.

Момент, приложенный к крыльчатке, определяется с учетом массы крыльчатки и муки, перемещаемой ею,

$$M_{K} = (m_{K} + m_{M}) gr_{K},$$
 (3.18)

где m<sub>к</sub> — масса крыльчатки, кг; m<sub>м</sub> — масса муки, перемещаемой крыльчаткой, кг; гк — радиус крыльчатки, м.

В том случае, когда в просеивателе отсутствуют крыльчатка и шнек-питатель, мощность электродвигателя просеивателя будет определяться только по двум составляющим — мощности, необходимой для преодоления

CA CIVICO

TPERMA RECT

AVKTA CRION

BDallabile

on k mierci

ектредвигател

одоления тре

2 — МОЩНОСТЬ,

том, Вт; N<sub>3</sub>-

кта шнеком-

и для подачи

ередаточного редаточного

точных ме-

ются с уче-

т передачи

нека; ηз-Heka: n=

DPIJPATKII!

theifild upo.

(3.12)

populite

(3.11)

о формуле

трения продукта о сито, и мощности, необходимой для перемещения продукта ситом, а также с учетом к.п.д. передаточных механизмов.

# Просеиватель с неподвижным ситом «Пионер»

Просенватель «Пионер» предназначен для просенвания муки на предприятиях пищевой промышленности. Он может использоваться также на крупных предприятиях общественного питания, в крупных кондитерских цехах. специализированных мучных цехах и на фабриках-заготовочных. По внешнему виду и ряду конструктивных особенностей просенватель «Пионер» аналогичен просеивателю МПМ-800, однако отличается от последнего неподвижным цилиндрическим ситом и верхним расположением электродвигателя с передаточным низмом.

APOLITOS MENASS.

Aport Kros Mexical Report Repo

CTOHT H3 OCHCES

a ratific sarprisovist

на тонколнетовой в

перегородкой 2 на

В верхней части ци шие защелки 3, пр

кера с ситом и ко

уровне дниша сле

прямоугольный ра

в его центре прива

тнэжетын ынижудп

периметру привале амортизаторы 5. С

разный кронштей

ный электродвига

гатель имеет дв

закреплены деб;

ческого обрезин

ризонтальной п

ре сетки закре

жины натяжен

обрезиненной п

а сверху на об

загрузочный бу

действующими

с загрузочным камеру, разде

загрузочное и

Kopave I apeach

Рабочая камера просеивателя «Пионер» размещена на верхнем конце трубы-стойки, внутри которой вращается шнек-питатель. В камере размещается неподвижное цилиндрическое сито, изготовленное из перфорированной тонколистовой стали с отверстиями диаметром 1,5 мм. Внутри сита размещается цилиндр, на наружной поверхности которого выполнен шнек с лопастями. Цилиндр приводится во вращение шнеком-питателем.

При работе просеивателя мука подается из бункера шнеком-питателем в рабочую камеру, где она разбрасывается вращающимися лопастями цилиндра. Частицы муки проходят через отверстия неподвижного сита, падают вниз и по разгрузочному лотку поступают в подставленную емкость. Проходя по разгрузочному лотку, мука освобождается от ферромагнитных примесей магнитной ловушкой. Винтовые лопасти шнека, размещенные на цилиндре, очищают поверхность сита от механических примесей. Механические примеси удаляются с поверхности сита и поступают в сборник отходов, находящийся под рабочей камерой. Периодически сборник снимается и освобождается от накопившихся в нем отходов.

Мука загружается в бункер непосредственно из мешка и подается к шнеку-питателю крыльчаткой, расбункера. Во вращение рабочие положенной на дне органы просеивателя приводятся электродвигателем через клиноременную и зубчатую цилиндрическую передачи.

Правила эксплуатации просенвателя «Пионер» аналогичны правилам эксплуатации просеивателей с вращающимся ситом.

# Вибрационный просенватель МПМВ-300

Просеиватель предназначен для отделения от сыпучих продуктов механических примесей и широко применяется на предприятиях общественного питания. Просеиватель (рис. 3.4) выполнен в виде настольной машины и состоит из основания, сита, корпуса, электродвигателя,

а также загрузочного и пускового устройств. Корпус 1 представляет собой цилиндр, изготовленный из тонколистовой нержавеющей стали и разделенный перегородкой 2 на две части — верхнюю и нижнюю. В верхней части цилиндра закреплены быстродействующие защелки 3, предназначенные для соединения бункера с ситом и корпусом. В нижней части корпуса на уровне днища сделано окно, к которому прикреплен прямоугольный разгрузочный лоток. Внутри корпуса в его центре приварена шпилька, на которую посажена пружина натяжения сита. К днищу корпуса по всему периметру приварены штыри 4, фиксирующие пружиныамортизаторы 5. Снизу к днищу корпуса приварен П-образный кронштейн. К кронштейну прикреплен однофазный электродвигатель 6 переменного тока. Электродвигатель имеет две консоли рабочего вала, на которых закреплены дебалансы 7. Сито изготовлено из металлического обрезиненного кольца таврового сечения, к горизонтальной полке которого прикреплена сетка. В центре сетки закреплена втулка, являющаяся опорой пружины натяжения сита. При установке на корпус сито обрезиненной поверхностью опирается на торец корпуса, а сверху на обрезиненное кольцо сита устанавливается загрузочный бункер. Бункер крепится к корпусу быстродействующими защелками. В собранном виде корпус с загрузочным бункером представляет собой рабочую камеру, разделенную ситом на два отделения: верхнее загрузочное и нижнее - приемное для просеянных продуктов.

Рабочая камера с помощью пружин-амортизаторов

устанавливается на основание 8, к верхнему торцу

59

ax apelapane литерских педа фабриках-за: конструкцивае Mahalol'ene A OL MOCIETHES верхним распіэточным меха.

ер» размещена Которой враещается непоиное из перфоерстиями днаи цилиндр, на шнек с лопае шнеком-ли-

я из бункера она разбрагра. Частицы ого сита, паупают в подчному лотку, римесей маг а, размещен. IITA OT Mexa. и удаляются отходов, на тески сборник XCA B Hen of.

e.ICTBeHHO 113 byarkon, pacэние рабочне POJBHI are. Ten

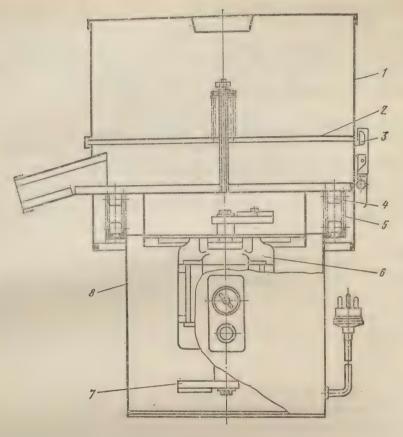


Рис. 3.4. Просенватель МПМВ-300

которого приварено наружное кольцо, служащее опорой для пружин-амортизаторов. К нижнему торцу основания приварено внутреннее кольцо, являющееся опорой машины. Снаружи на основании закреплено пусковое устройство — пакетный выключатель. Внутри основания установлен пусковой конденсатор электродвигателя. Просеиватель подключается к электрической сети с помощью гибкого шнура с трехштырьковой вилкой.

Просеиватель комплектуется сменными ситами: № 1, 2 — для просеивания муки высших сортов, № 1, 6 для муки низших сортов, № 2, 8 — для просеивания сахара-песка и соли и № 4 — для просеивания дробленых

При включении электродвигателя вместе с его валом вращаются дебалансы, создающие возмущающий момент, под воздействием которого рабочая камера получает колебательное движение. Колебание камеры обеспечивает прохождение частиц продукта сквозь отверстия сита и удаление просеянного продукта за пределы

3.784TP0.784F3.Te.14. Aligectal 10chia21b A Bropaliteinstil BOSMOWHOUTS ROTE AL yeeran apanecen. MOUHOCTH 3.TEKT теля. Режим работь от работы дебалан величина возмущая вателя может быть

гле т - масса де ние свободного п щения до центр

 $M_n = mgr$ ,

Мощность эл вателя рассчить

где  $\omega$  — угловая к.п.д. дебалан

Правила экспл Перед началог или механизм. CHTO, COOTBET продукта. Про HOMY TOMBOLY надежно зак устройством, ROWNER SITTLE MOTOK NOACTE

кащее опорой цу основания порой машиовое устройования устагеля. Просен-I с помощью

CHTAMH! TOB, Nº 1,6cenbanus caга дробленых

e c ero Baram Haonija vo. Mana min Killichal oger, XH0.3D 07809. 3a 11pe, te, 18

рабочей камеры. Амплитуда колебаний камеры в процессе работы просеивателя не превышает 1,5 ... 2 мм, а частота колебаний равна частоте вращения вала электродвигателя. Номинальная производительность просеивателя достигается при таком расположении дебалансов, когда верхний дебаланс при вращении вала электродвигателя отстает от нижнего дебаланса примерно на 35°.

Обрабатываемые продукты загружаются в бункер просеивателя порциями по 5-6 кг после включения электродвигателя. В процессе работы необходимо перио-

дически досыпать продукты в рабочую камеру.

Вибрационный просеиватель полностью исключает возможность попадания в просеянные продукты органи-

ческих примесей.

Мощность электродвигателя вибрационного просеивателя. Режим работы вибрационного просеивателя зависит от работы дебалансового механизма. В общем случае величина возмущающего момента работающего просеивателя может быть определена по формуле

$$M_{\pi} = \text{mgr}, \tag{3.19}$$

где m — масса дебалансов просеивателя, кг; g — ускорение свободного падения, м/c2; r — расстояние от оси вращения до центра тяжести вращающихся дебалансов, м.

Мощность электродвигателя вибрационного просен-

вателя рассчитывается по формуле

$$N = \frac{M_{\pi}\omega}{\eta}, \tag{3.20}$$

где  $\omega$  — угловая скорость вращения дебалансов, с $^{-1}$ ;  $\eta$  к.п.д. дебалансового механизма ( $\eta \approx 0.8...0.85$ ).

# Правила эксплуатации просеивателей

Перед началом работы проверяют исправность машины или механизма. Затем в рабочую камеру устанавливают сито, соответствующее виду просенваемого сыпучего продукта. Просеиватели, присоединяемые к универсальному приводу (МПП-II-1 или МС 24-300), необходимо надежно закрепить в горловине привода зажимным устройством. После этого к просеивателю доставляют подлежащие обработке продукты, под разгрузочный лоток подставляют емкость для сбора просеянных продуктов, вилючают электродвигатель привода и в загрузочное устройство порциями подают продукты, подлежащие обработке.

Пон использовании просенвателя МПМ-800 муку засыпают в загрузочный бункер непосредственно из мещка и просенвают по мере необходимости в нужных коли-

чествах.

В процессе работы просеивателей необходимо следить за тем, чтобы в загрузочном устройстве просеивателя постоянно находился обрабатываемый продукт, так как вследствие образования вихревых потоков внутри камеры или высокой частоты колебаний сита может происходить распыление продукта в конце просеивания.

отразитоя на разу

21/405 BP16030 113 C.

опасности, ознаком

Техническая характерис

Показатели

Производительность

встота вращения

астота колебаний Частота вращения

кры,льчатки

Днаметр шнека

Напряжене

Габариты;

ширин;

BPICOLS

Macca, He Force

MOULHOCTH SIEKTPOLI

Необходимо также периодически останавливать машину или механизм и удалять накопившиеся на сите примеси. Для этого снимают верхнюю крышку и вынимают из камеры распределительный конус или крестовину с ножами-разрыхлителями. При скоплении на сите большого количества отходов его снимают и очищают легким постукиванием обода сита о крышку стола или доску. В просенвателях типа МПМ-800 необходимо периодически протирать поверхность разгрузочного лотка над магнитной ловушкой сначала влажной, а затем сухой чистой ветошью с целью удаления мелких ферромагнитных примесей. После этого устанавливают сито, крестовину или распределительный конус с ножами-разрыхлителями на место, включая электродвигатель машины или привода, и продолжают просеивание про-ДУКТОВ.

В случае образования сводов в загрузочном устройстве просеивателя, что наблюдается при повышенной засоренности и влажности продуктов, их разрушают легким постукиванием рукой по наружной стенке загрузоч-

ного устройства, не выключая электродвигателя.

После окончания работы выключают электродвигатель, разбирают рабочую камеру, тщательно очищают сито от отходов и прилипших частиц продуктов и протирают внутренние поверхности рабочей камеры сухой чистой тканью. Наружные поверхности необходимо протирать сначала влажной, а затем сухой тканью.

Подшипники качения в просеивателях необходимо проверять не реже одного раза в год и в случае их износа производить замену. Смену смазки зубчатых передач просеивателей и подшипников электродвигателей производят в соответствии с инструкцией по эксплуата. ции и уходу за машиной.

В процессе эксплуатации просенвателя МПМ-800 необходимо периодически проверять натяжение клиновых ремней первой ступени передачи, натяжение которых осуществляется перемещением электродвигателя по направляющим основания. Натяжение клинового ремня привода крыльчатки осуществляется натяжным родиком. смонтированным внутри основания просеивателя.

При эксплуатации машины МПМВ-300 следят за правильностью и надежностью крепления дебалансов на валу электродвигателя и исправностью пружин-амортизаторов. Поломка пружины может привести к изменению характера колебаний рабочей камеры, что резко отразится на работоспособности машины. Поэтому в случае выхода из строя пружины ее следует немедленно заменить.

К обслуживанию просеивателей допускаются работники, сдавшие технический минимум по технике безопасности, ознакомившиеся с правилами эксплуатации

ТАБЛИЦА 3.2

Техническая характеристика просеивателей

B WARREN

Heographic

soncible apoint

WER ADOLLY

NOTOKOB BATTA

Hun Chia Mose

ние просенвана:

Tahabalibalib Ma

винеся на ска

КРЫШКУ И ВЫЖЕ

Нус или кресто.

оплении на сите

нот и очищают

ишку стола вле

необходимо пе-

витог, отониову

кной, а затем мелких ферро-

вливают сито, с ножами-раздвигатель масенвание про-

очном устройвышенной зазрушают легнке загрузоч.

электродвига. ьно очищают туктов и прокамеры сухой бходимо про-

гканью.

c.Ivase III 113. буатых пере. 20 ДВИГАТЕТЕЙ

теля.

Показатели	Единица измере- ния	MITM-800	МПП-II-1 МС 24-300	мпмв-300	«Пионер»
Производительность Частота вращения сита Частота колебаний сита Частота вращения шне- ка Частота вращения	кг/ч с-1 с-1 с-1	800 12,1 — 12,1 8,0	300 12,6	300	1500 — 11,8 7,6
крыльчатки Диаметр шнека Мощность электродвига-	мм кВт	78 1,1	 che	0,18	100
теля Частота вращения вала	c-1	23,2	ericus	25	23,6
электродвигателя Напряжение	В	380/220	- mining	220	380/220
Габариты: длина ширина высота Масса, не более	MM MM MM	820 750 1470 160	340 420 450 14	520 500 480 26	1200 1000 1960 240

просеивателей и прошедшие инструктаж по правильным приемам обслуживания машин данного вида.

Техническая характеристика просеивателей приве-

дена в табл. 3.2.

# СОРТИРОВОЧНО-ПЕРЕБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ

На крупных предприятиях общественного питания, а также в овощехранилищах, принадлежащих системе общественного питания и потребительской кооперации, могут использоваться сортировочно-переборочные машины, предназначенные для переборки и отбраковки гнилых

и поврежденных корнеклубнеплодов.

Машина МКП-2. Машина предназначена для переборки картофеля и других корнеклубнеплодов с целью отбраковки гнилых и поврежденных клубней. Машина состоит из рамы, на которой установлены ведущий и ведомый валы с закрепленными на них звездочками, охваченными бесконечными втулочно-роликовыми цепями. К цепям прикреплены оси с посаженными на них роликами, которые, перемещаясь вместе с цепями и обкатываясь по направляющим рамы, вращаются вокруг собственной оси. В движение цепи с роликами приводятся приводным устройством, состоящим из цепной передачи со звездочками и червячного редуктора, соединенного с валом электродвигателя пальчиковой муфтой. Привод машины установлен в нижней части рамы под роликовым транспортером.

PONIER STORE TON HO

PAME BREAKTER SCRO

вал приводится во вращ

тора скорости и редукто

MOLLE MELLE : ROTORH

Rational Rotok

pane Blow

Baioroa TDaile

BOAHTS SHOW T

Kami Parame W

Organia Ras Cura

DONNKOB!

BON WITT

Над роликовым транспортером размещен загрузочный бункер. Боковые плоскости рамы облицованы декоративными щитками, изготовленными из тонколистовой стали. Пусковая кнопочная станция установлена на

одном из боковых щитков.

При включении электродвигателя приводится в движение роликовый настил машины. Корнеклубнеплоды, попадая во впадины между соседними роликами, перемещаются вместе с ними вдоль машины и вращаются вокруг собственного центра тяжести. Операторы, находящиеся с двух сторон машины, осматривают движущиеся перед ними корнеклубнеплоды и вручную удаляют с транспортера гнилые и поврежденные корнеклубнеплоды. Доброкачественные корнеклубнеплоды по наклонному лотку поступают в контейнер, который затем отправляется потребителям или на хранение.

Машина МПО. Машина предназначена для переборки вымытых и просушенных овощей и картофеля с целью удаления дефектных, поврежденных, загнивших и не соответствующих стандарту клубней. Машина используется в поточно-механизированных линиях товарной обработки и расфасовки овощей в синтетические сетки на плодоовощных комбинатах и в овощехранилищах государственной и кооперативной торговли. Машина может быть использована самостоятельно для переборки картофеля на крупных предприятиях общественного питания, фабриках-заготовочных и в овощехрани-

лищах системы общественного питания.

CHCTCME OF

onepaum, va

Heie Maurice

SKOBKH THESE

na Ala nepetal

ов с целью от

бней. Маши

ведущый и вы

ДОЧКами, охва.

никпец имы

на них роле

пями и обка-

ПЮТСЯ ВОКРУТ

чками приво-

13 цепной пе-

ктора, соедивой муфтой.

и рамы пол

н загрузоч-

цованы де-

тонколисто-

ановлена на

ится в дви

пубнеплоды,

ıкаміі, пере·

вращаются

раторы, на

HBAIOT ABIL

H BbidHin

uppe kobue.

Hen. 70.761 10 оторый за

Hile.

Машина состоит из рамы, роликового транспортера, приводного и ведомого валов, электродвигателя с редуктором, качающегося разгрузочного лотка и лотков с гнездами для сбрасывания отбракованных клубней. На раме, изготовленной из квадратных металлических труб, в подшипниках качения установлены приводной и ведомый валы со звездочками, которые приводят в движение цепи роликового транспортера. К звеньям параллельно движущихся цепей транспортера прикреплены ролики, которые при накатывании на опорные уголки рамы вращаются вокруг собственной оси. Приводной вал приводится во вращение цепной передачей от вариатора скорости и редуктора. Вал электродвигателя соединяется с входным валом редуктора с помощью кулачковой муфты.

Качающийся лоток закреплен на оси, установленной в подшипниках скольжения, которые прикреплены к раме машины. Вдоль уголков, по которым перекатываются ролики транспортера, установлены накладные борта с прикрепленными к ним прямоугольными лотками

для сброса гнилых и поврежденных клубней.

После включения электродвигателя во вращение приводится приводной вал со звездочками, от которых получают движение цепи с прикрепленными к ним роликами. На роликовый настил транспортера поступают клубни картофеля, которые от соприкосновения с вращающимися роликами проворачиваются вокруг собственного центра тяжести, что обеспечивает хороший обзор перемещаемых клубней со всех сторон. Находящиеся с двух сторон операторы отбирают поврежденные и гнилые клубни и сбрасывают их в специальные лотки. Отбракованные клубни поступают на горизонтальный

65

транспортер и затем сбрасываются в ящики или контейнеры и в дальнейшем используются как кормовые отходы или поступают в переработку на крахмал. Кондиционные клубни по качающемуся лотку поступают на фасовочную машину.

# Правила эксплуатации переборочных машин

Переборочные машины обслуживаются работниками, которые отбирают гнилые и поврежденные клубни, а также клубни неправильной формы и посторонние предметы. Перед пуском машины необходимо убедиться в исправности заземления и правильности движения роликового транспортера. В процессе работы необходимо следить за тем, чтобы перемещение роликового транспортера было равномерным, а ролики легко проворачивались при накатывании на уголки-направляющие. Необходимо проверять натяжение приводных цепей, правильность соединения вала электродвигателя с входным валом редуктора, а также работу вариатора скорости.

Ежедневно следует производить тщательную санитарную обработку машины и очищать ролики транспортера

и их оси от грязи и пыли.

Техническая характеристика сортировочно-переборочных машин приведена в табл. 3.3.

ТАБЛИЦА 3.3 Техническая характеристика сортировочно-переборочных машин

Показатели	Единица измерения	МКП-2	мпо	
Производительность Скорость движения роликового транспортера Число рабочих мест Установочная мощность Частота вращения вала электродвигателя Габариты: длина ширина высота Масса, не более	Kr/H M/C KBT C-I MM MM MM	4000 0,08/0,12 6 0,6 15,5/23,5 2700 500 900 150	4000 0,1—0,7 6 0,6 23,6 2200 500 850 230	

1.1.4.B.3.4 0601

На предприятия подвергаются об кухонная посудная и функцион

Процесс мь гидравлически способ характ ненную поверным воздейств шин (моющих

При гидроминтенсивное городом, поверхностей шины.

На предпі рованы в осна также стол нием индусти в крупных стоит вопрос циональной проста

Процесс

и осуществл

нием ручны
предприяти
продуктов м
мясной, рый

MAIN ROHTER.

KODMOBINE OT.

KMAJ. KOHAN.

OCTYNAIOT HA

тниками, ко.
Они, а также
е предметы.
Я в исправ.
Роликового
мо следить
ранспортера
ивались при
кодимо про-

ю санитаранспортера

перебороч-

БЛИЦА 3.3 машин

мпо

4000 0,1-0,7

> 6 0,6 23,6

#### глава 4

### моечное оборудование

На предприятиях общественного питания процессу мытья подвергаются овощи, фрукты, мясо, рыба, столовая и кухонная посуда, столовые приборы, инвентарь, оборотная и функциональная тара.

Процесс мытья осуществляется двумя способами— гидравлическим или гидромеханическим. Гидравлический способ характеризуется воздействием воды на загрязненную поверхность, гидромеханический— одновременным воздействием воды и рабочих органов моечных машин (моющих щеток, роликов, лопастей и т. п.).

При гидромеханическом способе мытья происходит интенсивное перемещение продуктов, что ускоряет процесс освобождения их от загрязнений за счет трения поверхностей друг о друга и о рабочую камеру машины.

На предприятиях общественного питания механизированы в основном процессы мытья корнеклубнеплодов, а также столовой посуды и приборов. Поэтому с внедрением индустриальных методов производства продукции на крупных заготовочных предприятиях особо остростоит вопрос механизации мойки контейнеров, функциональной и оборотной тары.

Процесс мытья мяса, рыбы, зелени не механизирован и осуществляется, как правило, в ванных или с применением ручных разбрызгивающих устройств. На крупных предприятиях общественного питания для мытья этих продуктов может быть применено моечное оборудование мясной, рыбной и овощеперерабатывающей промышленности.

## оборудование для мытья овощей

Овощи, поступающие на предприятия общественного питания, перед механической или тепловой обработкой должны быть тщательно вымыты от поверхностных загрязнений. На мелкие и средние предприятия общественного питания картофель поступает, как правило, очищенным. При поступлении неочищенного картофеля его моют в ваннах вручную либо используют для этой цели картофелечистки периодического действия без абразивных поверхностей.

На крупных предприятиях общественного питания при наличии специализированных овощных цехов процесс мытья картофеля осуществляется с использованием

различных моющих машин.

Принцип действия овощемоечных машин основан на механическом перемещении клубней с одновременным интенсивным трением их один о другой, а также рабочие органы и стенки рабочих камер машины. При этом клубни или непосредственно перемещаются в водяном слое, или загрязнения удаляются с них водой, которая подается в машину из разбрызгивающих устройств.

Для интенсификации процесса отделения загрязнений объем воды, в котором находятся овощи, иногда интенсивно перемешивается. Это перемешивание достигается или за счет установки циркуляционных водяных насосов, или за счет подачи в воду воздуха под давлением (барбатирования). Этот способ, например, применяется в машинах А9-КМБ, КУМ-1 и КУВ-1, которые используются в плодоовощной промышленности для мойки овощей и фруктов (кроме корнеплодов, бахчевых и листовых овошей).

Более эффективно очистка клубней от загрязнений происходит при предварительном замачивании клубней. Иногда замачивание сочетают с гидротранспортированием клубней от места их разгрузки до места переработки (транспортирование по водяному желобу).

Для мытья картофеля и корнеплодов в поточных линиях используется вибромоечная машина ММВ-2000.

Вибрационная овощемоечная машина ММВ-2000. Машину устанавливают в поточных линиях для получения очищенного картофеля и корнеплодов. Конструктивно машина (рис. 4.1) выполнена из сварной рамы 5, на которой установлены электродвигатель 8 и цилиндрический

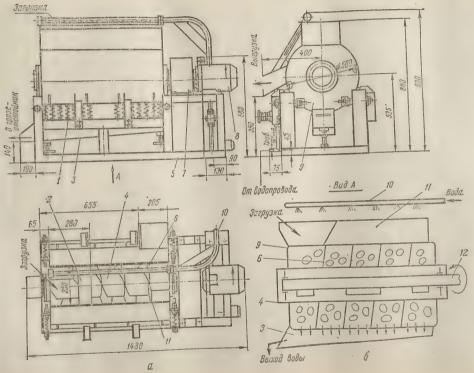


Рис. 4.1. Вибрационная овощемоечная машина ММВ-2000:

а — общий вид; 6 — принципиальная схема

корпус 9. Корпус машины прикреплен к раме с помощью пружинных аморгизаторов 1, которые расположены в вертикальной и горизонтальной плоскостях и позволяют корпусу машины совершать круговые колебательные движения.

Колебательные движения корпуса машины (вибрация) достигаются за счет вращения в ее центральной части рабочего ротора 12 со смещенным центром тяжести. Ротор вращается в закрытом цилиндре 4, размещенном внутри корпуса машины. Крепление ротора осуществляется в двух подшипниках, установленных в торцах внутреннего цилиндра. Вращательное движение ротор получает от вала электродвигателя через муфту, закрытую металлическим кожухом 7. Частота колебаний корпуса машины соответствует частоте вращения вала электродвигателя при размахе колебания 6-7 мм.

Рабочей камерой машины является пространство между внутренней поверхностью цилиндрического корпуса и наружной боковой поверхностью цилиндра, в котором вращается ротор. Внутри рабочей камеры расположен неподвижный однозаходный шнек 6 с одинаковым шагом

(винтовая спираль из стальной полосы).

Благодаря шнеку каждый клубень в рабочей камере продвигается по винтовой траектории вдоль камеры, что значительно увеличивает его путь, а следовательно, и

время обработки.

В верхней части рабочей камеры над первым витком шнека установлена загрузочная воронка 2. Над корпусом вдоль всей его длины имеется окно, закрытое с боков прямоугольным коробом 11. Над коробом расположен трубопровод 10 с разбрызгивателем для воды, подаваемой из водопроводной сети в рабочую камеру. За последним витком шнека на боковой поверхности корпуса находится прямоугольное окно с наклонным лотком для выгрузки продукта. В зависимости от направления выгрузки мытого картофеля в машинах предусматривается разгрузочное окно с лотком слева (по ходу перемещения картофеля в моечном цилиндре) или справа.

Нижняя часть цилиндрического корпуса выполнена в виде решетки, через которую удаляется загрязненная

Вода сливается в прямоугольный лоток 3, прикрепленный к корпусу в его нижней части. Лоток имеет на10100 MONTO 11 MO 10 0 1 HO HE TO J BHINK HO. 1 C. BHYTPeninii u Kalbuoli ILTOCKOCT гана. Колебания, на корнеклубнела При наличии в ра продукт соверша

вращательное — В

ступательное — в

В процессе шаются водой загрязнений за истирающих им прикасаются др чей камеры и ви продукта по ви происходит за с шины, наличия и отоминого и этому произво устройства дол тельности вибр ся подающейся в нижней части ток, а оттуда каналам вдолг паются через Г

Определ ромоечной ность машин муле для опр гойод отонана клонное днище, по которому загрязненная вода стекает в грязеотстойник.

se c m. Sacrifica.

OCTAX KoJeča

(вибра-

pall Hon

DOM TR.

, разме.

POTODA енных в

Зижение

муфту,

лебаний

ия вала

ство ме-

корпуса

КОТОРОМ

оложен

и шагом

камере

ры, что

льно, н

ІМ ВИТ-

ад кор-

ытое с

распо-

)ДЫ, ПО-

еру. За

ти кор-

ым лотправле-

дусмат.

по ходу

полнена

зненная

грикреп.

reer Ha-

(e)

HJII

M.

Принцип работы. После открытия вентиля на подводящем воду трубопроводе и включения электродвигателя овощи непрерывным потоком подаются в загрузочную воронку машины.

Вал с дебалансами совершает сложное движение, которое можно представить в виде двух движений: вращательного и колебательного вместе с камерой относитель-

но неподвижной станины. Внутренний цилиидр совершает движения в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси рабочего органа. Колебания, создаваемые вибратором, воздействуют на корнеклубнеплоды в этой же вертикальной плоскости. При налични в рабочей камере шнековых направляющих продукт совершает сложное движение: колебательное, вращательное - по каналам между витками шнека и поступательное — вдоль оси рабочей камеры.

В процессе продвижения корнеклубнеплоды орошаются водой из разбрызгивателей и отмываются от загрязнений за счет многократно чередующихся ударноистирающих импульсов. При этом клубни интенсивно соприкасаются друг с другом, а также со стенками рабочей камеры и винтовыми направляющими. Продвижение продукта по винтовому каналу вдоль рабочей камеры происходит за счет непрерывной вибрации корпуса машины, наличия неподвижного шнека в рабочей камере и постоянного поступления новых порций продукта. Поэтому производительность питающего транспортного устройства должна строго соответствовать производительности вибромоечной машины. Загрязнения смываются подающейся сверху водой, которая через отверстия в нижней части рабочей камеры поступает в сливной лоток, а оттуда в грязеотстойник. Пройдя по винтовым каналам вдоль всей рабочей камеры, овощи высыпаются через разгрузочный лоток для дальнейшей обработки.

Определение производительности вибромоечной машины. Теоретическая производительность машины может быть определена по общей формуле для определения производительности машин непрерывного действия

$$Q = F V_{cp} \rho \varphi, \tag{4.1}$$

где F — площадь нормального поперечного сечения межвитковых каналов рабочей камеры, м<sup>2</sup>.

$$F = \frac{D - d}{2} H, \qquad (4.2)$$

где D — внутренний диаметр рабочей камеры, м; d — наружный днаметр цилиндра, в котором вращается вал, м; Н — шаг шнековой вставки, м; уср — средняя скорость циркуляционного перемещения клубней, м/с.

$$\mathbf{v}_{\rm cp} = \mathbf{f} \left( \mathbf{a}, \ \mathbf{\omega}, \ \mathbf{k}_{\rm B} \right), \tag{4.3}$$

Puc. 12 China Name

HAZEMBA ACTERS

Author of cercense was

WILL): D-IRAMETA &

HIK, M. In - ROMSe les

Барабанная овош схема барабанней с

на рис. 4.2. Корнеч.

грузочное устройства

вращающегося перф

барабана вода подав

гой торцевой сторо

В некоторых ко ных машин бараба

ной водой. При это

ние, несколько ме

грузочный лоток

барабана. У торис

SILOV REHADEAdJEEd

рабана захватыва

B basibisonance of

MOLYT COCHERTE W B YBAX MEMBERY

труженных в ма

Mile C DOMORENO

40-KW-7, ROLOB

Las distincto

0KH0 4

где а — амплитуда колебаний рабочего органа машины, м; ω — частота колебаний рабочего органа машины, c-1; k<sub>в</sub> — коэффициент вязкого трения клубней картофеля, учитывающий их стесненное движение в рабочей камере машины, с-1 (в реальных условиях процесса мойки скорость циркуляционного перемещения клубней v<sub>cp</sub> =  $= 0,015 \dots 0,035$  м/с при  $a = 0,0025 \dots 0,004$  м,  $\omega =$  $=100\dots 150 \text{ c}^{-1}, \, k_{\text{B}}=50\dots 80 \text{ c}^{-1}); \, \rho$  — насыпная масса обрабатываемого продукта, кг/м³ (для картофеля  $650\dots 700 \text{ кг/м³};$  для свеклы  $700\dots 750;$  для моркови 750 ... 780 кг/м³); ф — коэффициент использования площади поперечного сечения межвитковых каналов рабочей камеры ( $\phi = 0.85 \dots 0.9$ ).

Определение мощности электродвигателя вибромоечной машины. Мощность элек-

тродвигателя определяется по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta},\tag{4.4}$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая для восполнения потерь энергии в упругой подвеске, Вт; N2 — мощность, необходимая для преодоления трения в подшипниках ротора, Вт; п — коэффициент полезного действия упругой муфты привода ( $\eta = 0.95$ ).

Для инженерных расчетов расчет мощности двигателя с доскаточной точностью может быть произведен

по следующей формуле 1:

$$N = \frac{\pi m r \omega^3}{\eta} k_y D f_n, \tag{4.5}$$

где т - масса неуравновешенных частей дебаланса, кг; r — радиус центра масс дебаланса, м; ω — частота вы-

<sup>•</sup> Формула предложена Л. Н. Андроповой.

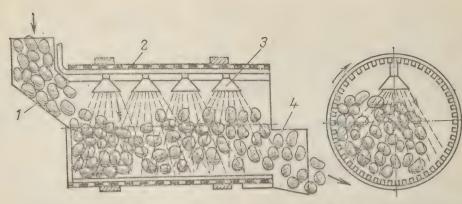


Рис. 4.2. Схема мытья овощей в барабанной овощемоечной машине

нужденных колебаний,  $c^{-1}$ ;  $\eta$  — к. п. д. упругой муфты привода; ку — коэффициент, учитывающий потери в упругой системе машины ( $k_y = 1,1$  — для стальных пружин); D — диаметр шейки вала вибратора под подшипник, м; f<sub>п</sub> — приведенный коэффициент трения подшипников.

Барабанная овощемоечная машина. Принципиальная схема барабанной овощемоечной машины представлена на рис. 4.2. Корнеклубиеплоды загружаются через загрузочное устройство 1 торцевой части рабочей камеры вращающегося перфорированного барабана 2. Внутрь барабана вода подается из разбрызгивателей 3. На другой торцевой стороне барабана имеется разгрузочное OKHO 4.

В некоторых конструкциях барабанных овощемоечных машин барабан устанавливается в ванну с проточной водой. При этом он заглубляется в воду на расстояние, несколько меньшее половины его диаметра. Разгрузочный лоток находится в верхней части торца барабана. У торцевой части барабана устанавливается разгрузочная лопатка, которая при каждом обороте барабана захватывает порцию продукта и выбрасывает ее в разгрузочное окно.

Для лучшего отмывания овощей и фруктов машины могут состоять из нескольких барабанов, например трех. В двух первых мойка осуществляется в барабанах, погруженных в ванну, а в третьем происходит ополаскивание с помощью разбрызгивающего устройства. По такому принципу работает моечная барабанная машина А9-КМ-2, которая предназначена для мойки плодов и

73

ения погость, неиках роупругой и двига-

eachir mew

M; d — Ha. тся вал, м R CKOPOCTA

а машины шины, с-

картофеля,

ней камере мойки ско-

1ей V<sub>ср</sub>=

4 M,  $\omega =$ 

пная мас-

картофеля

н морковн

зания пло-

лов рабо-

двига-

сть элек-

(4.4)

оизведен

(4.5)

анса, кг; гота выовощей с твердой структурой и размерами от 15 до 200 MM.

В таких машинах возможно мытье как корнеплодов, так и фруктов (например, яблок). Для регулирования производительности машины в зависимости от вида обрабатываемого продукта и степени его загрязнения предусматривается возможность изменения частоты враще-

ния барабана.

Частота вращения барабана выбирается такой, чтобы центробежная сила, действующая на клубень, находящийся у стенки барабана, была бы меньше силы веса клубня. В этом случае каждый клубень, не доходя до верхней части барабана, скатывается по другим клубням в его нижнюю часть, за счет чего и достигается интенсивное перемещение продукта и его передвижение вдоль оси барабана:

CTOHT H3 TPEX O

и ополаскивані

отсека, осущес

отсека в друго

После включе

приводится в

открывается

непрерывным

шины. Продви

ляется за счет

машины расп

сторону разгр

ролнковая ма

последовател

Поверхность

TOK WAH HOKE

пример, риф.

B BOJAHOÑ Ba

гивателей. В

гружены в в

непосредстве

no Bylcole in шетками. Эт

LIN MOW RILL

шей с тверл

Моечно-о корнеклубио

Щеточно-р

Для лучше

Принцип р

$$C_{\kappa} < G_{\kappa}$$
, или  $m\omega^2(R-r) < mg$ , (4.6)

где т - масса клубня, кг; о - скорость вращения барабана, рад/с; R — внутренний радиус барабана, м; г — радиус клубня, м.

Принимая  $\pi^2 \approx 9.81$ , получим

$$n < 30 \sqrt{\frac{1}{R-r}}. \tag{4.7}$$

Лопастная овощемоечная машина. Разновидностью барабанных овощемоечных машин являются машины с перемешивающими лопастями (рис. 4.3). У этих машин рабочей камерой служит неподвижный барабан или полуцилиндр с поднятыми боковыми стенками 1, которые могут быть выполнены сплошными или с отверстиями в нижней части для прохода загрязненной воды. В центре рабочей камеры размещен вращающийся вал 2 с лопастями 3. С помощью лопастей продукт интенсивно перемешивается в рабочей камере и перемещается вдоль нее к разгрузочному лотку. Последняя лопасть выполнена в виде разгрузочной лопатки, предназначенной для подачи продукта в разгрузочное окно. Для меньшего повреждения клубней лопасти обтягивают резиной. Для смыва загрязнений из разбрызгивателей 4 в рабочую камеру машины подается вода.

Примером лопастной машины может служить машина А9-КЛА/1, предназначенная для мойки корнеплодов. Для лучшей обработки продукта рабочая камера со-

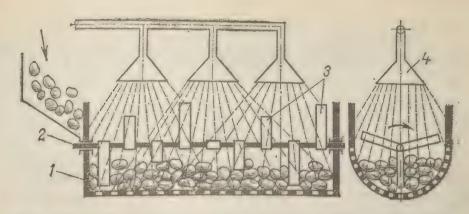


Рис. 4.3. Схема мытья овощей в машине с перемешивающими лопастями

стоит из трех отсеков: первичной мойки, основной мойки и ополаскивания. Лопастной вал проходит через все три отсека, осуществляя перемещение продукта из одного

отсека в другой и в разгрузочное окно.

Принцип работы барабанных овощемоечных машин. После включения машины барабан или вал с лопастями приводится во вращательное движение. Одновременно открывается доступ воды к разбрызгивателям. Овощи непрерывным потоком подаются в рабочую камеру машины. Продвижение их вдоль рабочей камеры осуществляется за счет вращения барабана или вала с лопастями.

Для лучшего перемещения продукта рабочая камера машины располагается под некоторым углом к полу в

сторону разгрузочного окна.

Henjojos, Hpobahha Buja of. Hun npej H Bpante,

КОЙ, ЧТО. НЬ, НаХО. ИЛЫ Веса ОХОДЯ ДО КЛУБНЯМ

я интен.

не вдоль

я бара-

r-pa-

(4.7)

ностью

ины с

лашин

ти по-

торые

ями в

центре

лопа-

пере-

ть нее

лнена

Я ПО-

о по-

Для

очую

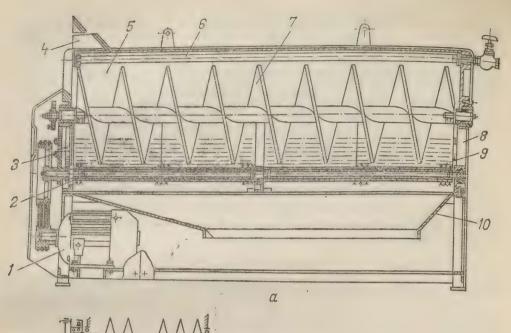
Ma-

a co-

(4.6)

Щеточно-роликовая овощемоечная машина. Щеточно-роликовая машина имеет рабочие органы в виде ряда последовательно установленных вращающихся роликов. Поверхность роликов может быть выполнена в виде щеток или покрыта другим эластичным материалом (например, рифленой резиной). Ролики располагаются или в водяной вание, или вода на них подается из разбрызгивателей. В конструкциях тех машин, где ролики погружены в ванну с водой, продукт может располагаться непосредственно на роликах, а также на регулируемом по высоте поддоне, расположенном под вращающимися щетками. Этот принцип использован в машине Т1-КУМ-Ш для мойки огурцов, баклажанов, кабачков и других овощей с твердой структурой.

Моечно-очистительная машина (пиллер). При очистке корнеклубнеплодов термическим или паровым способом



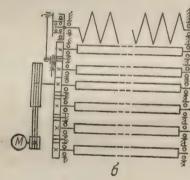


Рис. 4.4. Моечно-очистительная шина (пиллер): а — общий вид; б — кинематическая схема

obolleji Bi транспорте рачивается ry.Inpreses мя обрабо. овощи чер

нижней ча Для см дается во с овощей в ванну 1 Принц

и открыти

подающей

печи или подается

продукт со

бочей кам

щающегос

мися щет

ток шнек

разгрузоч

ечно-оч

производи

муле

Onpe

(см. гл. 5) овощи из термоагрегата или аппарата паровой очистки поступают в моечно-очистительную машину (пиллер). Здесь с корнеклубнеплодов счищается и смывается предварительно обработанная кожура, а также частично проваренный слой продукта.

Машина (рис. 4.4, а, б) состоит из рабочей камеры 5, днище которой выполнено в виде полуцилиндра из десяти вращающихся валиков 2. В зависимости от вида обрабатываемого продукта одна часть у валиков (считая от загрузочного устройства) покрыта капроновыми щетками, другая — или щетками 9, или резиновыми бандажами (рифленые резиновые покрытия). При обработке картофеля, свеклы и моркови щетки сдирают с них кожуру и загрязнения. При обработке лука обрезиненная поверхность валиков уменьшает их воздействие на продукт и способствует лучшему перемешиванию лука и его обмыванию.

Ролики получают вращательное движение от электродвигателя 1 через клиноременную и зубчатые передачи 3. Если смотреть на машину со стороны загрузочного устройства, то пять правых роликов вращаются по часовой стрелке, а пять левых — в противоположном направлении. За счет такого разностороннего движения роликов овощи все время поднимаются от нижней цилиндрической части рабочей камеры к боковым стенкам и интенсивно перемешиваются. В машину овощи подаются через загрузочное устройство 4. Продвижение овощей вдоль рабочей камеры производится винтовым транспортером (шнеком) 7, который периодически поворачивается на некоторый угол. Угол поворота шнека регулируется, следовательно, скорость продвижения и время обработки продукта могут изменяться. Разгружаются овощи через разгрузочное устройство 8, находящееся в нижней части торцевой стенки.

Для смыва очищенной кожуры в рабочую камеру подается вода из коллектора 6. Кожура смывается водой с овощей и щеток и, проходя между последними, падает

в ванну 10.

ая ма-

ая схема

паро-

ашину

СМЫ-

также

еры 5,

из де-

г вида считая

u ulet-

банда-

аботке

HX KO-

генная

a upo-

Принцип работы. После включения электродвигателя и открытия водяного вентиля на водопроводной трубе, подающей воду в машину, картофель из обжигательной печи или парового картофелеочистительного агрегата подается конвейером в загрузочное устройство, откуда продукт ссыпается в нижнюю цилиндрическую часть рабочей камеры и, продвигаясь вдоль нее с помощью вращающегося шнека, одновременно очищается вращающимися щетками от кожуры и загрязнений. Последний виток шнека продвигает обмытые и очищенные овощи в разгрузочное окно.

Определение производительности моечно-очистительной машины. Теоретическую производительность машины можно определить по фор-

муле

 $Q = Fvo\varphi, \tag{4.8}$ 

где F — площадь поперечного сечения рабочей камеры,  $M^2$ ,  $F = 0.5\pi R^2$ , R — расстояние от оси шнека до щеток, M; V — скорость передвижения продукта вдоль рабочей камеры машины, M/c, V = nt, n — частота вращения

шнека, с-1, t — шаг шнека, м; р — насыпная масса продукта, кг/м³; ф — коэффициент заполнения рабочей камеры.

### посудомоечные машины

На предприятиях общественного питания мытье посуды - один из самых трудоемких процессов. Оснащение этих предприятий посудомоечными машинами позволяет высвободить большое количество работников и значи-

тельно облегчить их труд.

Технологический процесс машинной обработки посуды состоит из пяти последовательно осуществляемых операций: очистки посуды от остатков пищи, мытья с добавлением моющих средств, первичного ополаскивания, вторичного ополаскивания и обсущивания. Некоторые посудомоечные машины выполняют только четыре

операции (без сушки).

От остатков пищи посуда очищается струями холодной или теплой воды, подаваемой из водопроводной магистрали. Моется посуда моюще-дезинфицирующим теплым раствором, первично ополаскивается рециркуляционной водой температурой не менее 58°C и вторично проточной водой температурой не менее 85°C. Завершающей операцией является обсушивание посуды принудительно подаваемым горячим воздухом или за счет разности температур горячей посуды (после вторичного ополаскивания) и воздуха окружающей среды.

Машины должны обеспечивать качество вымытой посуды в соответствии с требованиями Министерства здра-

воохранения СССР.

Посудомоечные машины, выпускаемые отечественной промышленностью, по своей конструкции и другим параметрам должны соответствовать ГОСТ 14227-80.

Классификация посудомоечных машин. Выпускаемые в настоящее время посудомоечные машины различаются по назначению, структуре цикла, а также устройству ра-

бочей камеры и рабочих органов.

По назначению машины могут быть универсальными и специализированными. Универсальные машины типа ММУ-250, ММУ-500, МПУ-350, МПУ-700, ММУ-1000, ММУ-2000 предназначены для обработки нескольких виMellehite Its outer COMECTBEHHOLO I ежелневный обо сообразно испол По структ дического п неп ностью посудом является цпк.т. последовательно работки и вы дой загружает

> жается. В посудом посуда перем секций рабоче операции. Хат ляется непрет выгрузки чис всех технолог

мытью, ополас

По устр делятся на скаемых в С (посуда обр окружающей действия во крывается. Г гибкими ште ной и выход CIBEHHO UDO воды. Маш Tpexkamepr B MHOD

довательну

OTOTIAGNTO Penok

а про. ей ка.

посу. щение Золяет Значи-

и понемых тья с кивакотостыре

олодй матепсуляно аверприсчет ного

подранной па-

otca pa-

альины 000, дов столовой посуды (тарелки, стаканы, столовые приборы и т. д.).

Специализированные машины предназначены для обработки только одного вида посуды: стаканомоечные машины, машины для мытья столовых приборов, машины

пля мытья тарелок.

Преимущества специализированных машин бесспорны. Однако экономические расчеты показывают, что применение их оправдано лишь на крупных предприятиях общественного питания. На мелких предприятиях, где ежедневный оборот посуды сравнительно невелик, целесообразно использовать универсальные машины.

По структуре цикла различают машины периодического и непрерывного действия. Характерной особенностью посудомосчных машин периодического действия является цикличность. Цикл складывается из трех последовательно выполняемых операций: загрузки, обработки и выгрузки. Кассета с загрязненной посудой загружается в рабочую камеру, где подвергается мытью, ополаскиванию, стерилизации, а затем выгружается.

В посудомоечных машинах непрерывного действия посуда перемещается на конвейере вдоль нескольких секций рабочей камеры и последовательно проходит все операции. Характерной особенностью таких машин является непрерывность загрузки загрязненной посуды и выгрузки чистой, а также одновременность выполнения

всех технологических операций.

По устройству рабочей камеры машины делятся на камерные и открытые. Большинство выпускаемых в СССР и за рубежом машин — камерного типа (посуда обрабатывается в закрытой, изолированной от окружающей среды камере). В машинах периодического действия во время рабочего цикла камера полностью закрывается. В машинах непрерывного действия закрыты гибкими шторами (из резины, брезента, пластика) входной и выходной проемы, что позволяет посуде беспрепятственно продвигаться и предотвращает разбрызгивание воды. Машины непрерывного действия бывают двух, трехкамерными и более.

В многокамерных машинах посуда проходит последовательную обработку в каждой камере. К машинам открытого типа следует отнести машины для мытья тарелок (Франция), стаканомоечную машину (США)

и др. При работе на этих машинах оператор в большей или меньшей степени соприкасается с моющим рас-

TRODOM.

По устройству рабочих органов различают машины гидравлические (душевые) и механические (щеточные или скребковые). Большинство моделей посудомоечных машин по принципу действия являются гидравлическими (душевыми). Работа гидравлических посудомоечных машин основана на механическом и термическом воздействии на обрабатываемую посуду сравнительно больших (по расходу) потоков горячей (50-70°C) воды, циркулирующей в системе под действием центробежных насосов. Для интенсификации мытья и повышения его качества в циркулирующую воду вводят моющие растворы.

BEERTSE FELL STEEL

Milites & Pharmack, a

WHAS I WATCHING CO.

CTRE MEDEL SECTION IN

THE THE ARTHBEOCTS IN

стой воды рН разна с увеличением рН,

В очень жесткой т ход шелочных можн

того, моющий растас

нельзя подогревать 1

AHHAW C 90°C H9 MA

нерастворимых соле

PHARMO-WIMING TO

DE C SALDESHEHMESSEN

(На облин)

В механических машинах (Франция) посуда обрабатывается за счет механического воздействия на нее вращающихся щеток, смачиваемых проточной водой, а

также моюще-дезинфицирующим препаратом.

Посудомоечные машины выпускаются производительностью от 30 до 12000 и более предметов в час. Производительность порядка 30-100 предметов в час имеют

машины для мытья кухонной посуды.

Машины для мытья столовой посуды (как специализированные, так и универсальные) производительностью до 700 предметов в час в основном выполняются периодического действия, производительностью 1000 и более тарелок в час — непрерывного действия.

Свойства моющих растворов. Высокое качество мытья посуды обусловливается применением моюще-дезинфи-

цирующих средств («Прогресс» и «Посудомой»).

Моющий раствор способствует активному протеканию следующих физико-химических процессов: смачиванию подвергающихся мытью поверхностей; диспергированию загрязнений (набуханию, пептизации и дроблению белковых веществ, эмульгированию и частичному омылению жиров); стабилизации отделившихся от обмываемой поверхности загрязнений.

Смачивающая способность моющего раствора зависит от его поверхностного натяжения, а также межфазного натяжения на границе; жидкость — твердое

тело, газ — твердое тело.

Существует несколько способов снижения поверхностного натяжения жидкостей. Основными из них являются: ONBUIGH Dac-

разли-Каниче-Оделей Ляются Кческих И тер. Срав-

\_\_\_С50 СТВИЕМ И РАТЫ ВВОДЯТ

браба. ее вра. цой, а

итель-Іроизимеют

(иалиостью ериоболее

иытья инфи-

анию анию анию белению емой

рас-

HOCT-

увеличение температуры жидкости и введение в жид-кость поверхностно-активных веществ.

Способность молекул поверхностно-активного вещества адсорбироваться на поверхностях раздела фаз приводит к тому, что концентрация молекул поверхностно-активных веществ на обмываемой поверхности в 500 и 1000 раз больше, чем в самом моющем растворе.

Диспергирующая способность моющего раствора зависит от наличия в нем щелочей, особенно едких, и некоторых поверхностно-активных веществ.

Стабилизация отделившихся от поверхности загрязнений является последней стадией физико-химического взаимодействия их с моющим раствором. Белковые вещества под влиянием щелочей пептизируются, превращаются в гидрогели, а затем частично растворяются в моющем растворе.

Большое влияние на качество мытья оказывают кислотные и щелочные свойства воды, которые определяются активностью ионов водорода в этой воде. В качестве меры активности ионов водорода принято значение (число рН)

$$pH = \lg \frac{1}{\alpha_H} = -\lg \alpha_H,$$

где α<sub>н</sub> — активность ионов водорода, г·ион/л. Для чистой воды рН равняется 7. Жесткость воды растет с увеличением рН.

В очень жесткой воде (рН более 7,14 кг экв/л) расход щелочных моющих средств увеличивается. Кроме того, моющий раствор, приготовленный на жесткой воде, нельзя подогревать до высоких температур, так как начиная с 60°С на поверхность посуды выпадает осадок нерастворимых солей кальция и магния.

Физико-химическое взаимодействие моющего раствора с загрязнениями происходит в течение определенного периода времени, при этом чем он продолжительнее, тем эффективнее процесс мытья. Чтобы уменьшить габариты моечных машин и увеличить их производительность, процесс мытья интенсифицируется путем направления струй моющего раствора на загрязненные поверхности, что оказывает разрушающее действие на загрязнения и ускоряет физико-химическое взаимодействие их с моющим раствором.

Свойства моющих струй. Струя состоит из трех струк. турных участков: компактного, раздробленного и распыленного.

В пределах компактного участка струя сохраняет непрерывность потока и имеет цилиндрическую или близкую к ней форму. В пределах раздробленного участка струя разрушается на части и расширяется. Распыленный участок состоит из отдельных рассеившихся капель жидкости. Распад струи происходит под влиянием действующих на нее сил тяжести, сопротивления воздуха и внутренних сил, вызываемых турбулентностью потока и колебательно-волновым характером движений жидкой струи. На определенной стадии в качестве дополнительных сил, способствующих распаду струи на капли, действуют силы поверхностного натяжения, которые помогают частицам струи принять форму шара.

THEOT DESMEPHOETS 3.5

нение Бернулли меже

11060FO CERCE

вследствие неразрызы

WHIKOCTH, TAK KIK 38

наковое количество

жести (mg). Следов

все составляющие ур

потенциальной и

 $= mv^2/2$ ) остается в

уравнение Бернулли ровкой закона сохра

кости при установиви

а с реальными жидк

которых возникают

костью жидкости,

стенки трубы и т.

мг.од кинэг.витодп

энергии, и общее

провода булет непр

потенциальной энг

B atom carrage.

величиной постоят

Rdatou - "H eta

Применение у

На практике приз

К гидравлическим струям в каждом конкретном случае предъявляются особые требования. В частности, для процесса мытья необходима струя, обладающая достаточно большим запасом энергии (работы) на большом удалении от насадки. Такими свойствами обычно обладают струи жидкости с развитым компактным участком. Они получаются при истечении жидкости из простых насадок (коноидальных, конически сходящихся, цилиндрических) и просто из отверстий в тонкой стенке, хотя в последнем случае длина компактного участка струи значительно меньше. Длина отверстия простых насадок должна, как правило, находиться в пределах трех-четырех диаметров d истечения, т. е. l = (3-4)d. При меньшей длине насадка работает в режиме отверстия в тонкой стенке, при большей — возникают дополнительные сопротивления, уменьшающие энергию струи. В посудомоечных машинах истечение моющего раствора или чистой воды в виде жидкостной струи осуществляется через коллектор с насадками. Насадки применяются различных видов, чаще всего цилиндрические.

На практике приходится вычислять расход жидкости, вытекающей из трубопровода, насадки и других отверстий. Такие задачи решаются с помощью уравнения Бернулли, полученного для идеальной жидкости, перемещающейся без трения, т. е. при отсутствии потерь

напора:

$$H_r + H_{cr} + H_o = const. \tag{4.9}$$

Сумма этих напоров называется гидродинамическим напором. Н- - геометрический напор, представляющий собой высоту данной частицы жидкости относительно произвольно выраженной горизонтальной плоскости, м;  $H_{cr} = \frac{P}{\rho}$  — статический напор, равный давлению столба жидкости над рассматриваемым уровнем. Статический напор имеет размерность длины, так как Нет =  $=\frac{P}{\rho}\left[\frac{K\Gamma}{M^2}\cdot\frac{M^3}{K\Gamma}\right]; H_0=\frac{V^2}{2g}$ — скоростной напор, который также имеет размерность длины, так как  $H_0 = \frac{v^2}{2\sigma} \left[ \frac{M^2}{c^2} \times \right]$ Таким образом, все члены уравнения Бернулли

имеют размерность длины. В энергетической форме уравнение Бернулли может быть сформулировано для трубопровода любого сечения при установившемся режиме вследствие неразрывности струи и постоянства расхода жидкости, так как за одно и то же время протекает одинаковое количество жидкости с одинаковой силой тяжести (mg). Следовательно, если почленно умножить все составляющие уравнения Бернулли на mg, то сумма потенциальной и кинетической энергии (mgv²/2g = = mv<sup>2</sup>/2) остается величиной постоянной. В этом случае уравнение Бернулли является математической формулировкой закона сохранения энергии для невязкой жидкости при установившемся состоянии ее движения.

На практике приходится иметь дело не с идеальными, а с реальными жидкостями, т. е. с такими, при движении которых возникают силы трения, обусловливаемые вязкостью жидкости, характером ее движения, трением о стенки трубы и т. д. На преодоление возникающего сопротивления должна расходоваться некоторая часть энергии, и общее количество энергии по длине трубопровода будет непрерывно уменьшаться за счет перехода потенциальной энергии в энергию, затрачиваемую на

В этом случае сумма членов уравнения (4.9) будет трение. величиной постоянной только при учете потери энергии:  $H_r + H_{cr} + H_o + H_{\pi} = const,$ 

где H<sub>п</sub> — потеря энергии, или потеря напора, м.

Применение уравнения Бернулли для реальных жидкостей можно рассмотреть на примере движения

O N Pac

охраняет

ALM OLAN

to ryact. Распы-

**НВШИХС**Я

-RNIJB IC

гив ления **ТНОСТЬЮ** 

Вижений стве дотруи на

ния, ко-

у шара.

ном слу-

сти, для

я доста-

ольшом.

10 обла-

настком.

простых

цилин-

ке, хотя а струн

насадок

х-четы-

и мень-

В ТОН-

гельные

посудо-

HIH UH-

тся че-

ся раз-

дкости, отвер-

**В**Нения

і, пере-

потерь

жидкости в посудомоечных машинах по трубопроводу переменного сечения. При установившемся движении воды общий гидродинамический напор остается неизменным. Скоростной напор изменяется в зависимости от изменения сечения трубопровода — с увеличением сечения трубопровода скорость протекания воды уменьшается и соответственно уменьшается скоростной напор. Статический напор имеет максимальное значение в начале трубопровода и постепенно уменьшается из-за потери напора. В отверстии насадки, через которое происходит истечение жидкости, статический напор равен нулю, а общий гидродинамический напор равен сумме скоростного и потерянного напоров, т. е.

$$H = \frac{v^2}{2g} + H_{\pi}. \tag{4.11}$$

В этом случае напор Н затрачивается на создание скорости истечения воды и преодоление сопротивления в отверстии. Если это сопротивление отсутствует, то согласно уравнению Бернулли весь напор в отверстии переходит в скоростной:

$$H = H_0 = \frac{v^2}{2g},$$
 (4.12)

отсюда

$$\mathbf{v} = \sqrt{2gH}.\tag{4.13}$$

Из последнего равенства видно, что скорость v равна скорости падения тел с высоты H, т. е. это равенство есть не что иное, как известная формула Торичелли.

Объем идеальной жидкости, вытекающей из трубо-провода в одну секунду, равен

V = Fv.

Для реальной жидкости, в частности для воды, количество вытекающей жидкости будет значительно меньше рассчитанного по этой формуле. Вытекающая из отверстия струя подвергается на выходе из сосуда сжатию поперечного сечения. Отношение площади поперечного сечения струи  $F_c$  к площади сечения F отверстия характеризуется степенью сжатия струи ξ:

$$\zeta = \frac{F_c}{F} \,. \tag{4.14}$$

84

Topolis 1 Roadon

Onperente 1 25H

Que he was a series of the series of the

может с.т. постоянном на  $v = \varphi_c \sqrt{2gH}$ . В разных

рость частиц скорость набы к стенкам, те кости и у сам няя скорость деления объемени, на пл. т. е.

 $V = \frac{Q_1}{F} = \frac{40}{\pi}$ 

где d — диа
В табля
стики наса
Коноида
Трудны в и
линдрическ
Силы, р
моющая с

струя мо вертикаль ориентиро вать силь жду часту POBOAV ижении ензмен. 1 or 113. Сечения ается и татиченачале

потери СХОДИТ улю, а KOPOCT-

(4.11)

здание ВЛЕНИЯ TO COгии пе-

(4.12)

(4.13)

равна енство грубо-

колиеньше отверкатию ечного карак-

(4.14)

Влияние сил трения реальной жидкости (воды) учитывается коэффициентом скорости фс (см. табл. 4.1), который в общем случае определяется равенством

$$\varphi_{c} = \frac{1}{\sqrt{1+\xi}},\tag{4.15}$$

С учетом сжатия струи и сил трения расход жидкости определяется уравнением

$$Q_1 = \mu F \sqrt{2gH}, \tag{4.16}$$

где и — коэффициент расхода (см. табл. 4.1).

Формула Торичелли с поправкой на сжатие струи может служить для определения скорости истечения при постоянном напоре (см. формулу 4.13)

$$v = \varphi_c \sqrt{2gH}. \tag{4.17}$$

В разных точках поперечного сечения потока скорость частиц жидкости неодинаковая. Максимальная скорость наблюдается по оси трубопровода, чем ближе к стенкам, тем меньше становится скорость частиц жидкости и у самых стенок скорость их равна нулю. Средняя скорость частиц жидкости находится как частное от деления объема жидкости, проходящей в единицу времени, на площадь поперечного сечения трубопровода, т. е.

$$v = \frac{Q_1}{F} = \frac{4Q_1}{\pi d^2}, \tag{4.18}$$

где d — диаметр истечения, м.

В табл. 4.1 приведены гидравлические характери-

Коноидальные и конически сходящиеся насадки очень стики насадок. трудны в изготовлении, поэтому обычно используют ци-

Силы, разрушающие и отмывающие загрязнения. Если линдрические насадки. моющая струя, истекающая из насадки или отверстия, и отмываемая поверхность взаимно перпендикулярны, струя может быть ориентирована вертикально вверх, вертикально вниз и горизонтально. Однако независимо от ориентирования струи на загрязнения будут воздействовать силы веса истекающей жидкости и силы трения между частицами загрязнения и частицами растекающейся

Зависим

стояння де

сточн. Высота

ныгырыно атыб

Вид насадки	Коэффи- циент расхода µ	Скоростной коэффициент Ф <sub>С</sub>	Коэффициент сопротивления §
Коноидальный по форме струи	0,98	0,98	0,04
Круглое отверстие в тонкой	0,62	0,97	0,06
стенке Прямоугольное отверстие в тонкой стенке Цилиндрический Конически сходящийся Конически расходящийся	0,53	0,96	0,09
	0,82	0,82	0,5
	0,95	0,96	0,09
	0,48	0,48	0,9

моющей жидкости. Наиболее выгодным (в смысле полезного воздействия всех сил) является ориентирование струи вертикально вниз по отношению к горизонтально расположенным загрязнениям. В этом случае равнодействующая всех сил направлена в сторону загрязнения. При этом количество разрушенного загрязнения будет наибольшим, так как все силы используются эффективно. Менее выгодным является горизонтальное ориентирование струи и еще менее выгодным — вертикальное вверх, так как при этом равнодействующая направлена в сторону от загрязнения.

Хотя по силовым свойствам ориентирование вертикально вверх является худшим по сравнению с остальными, специфика мытья посуды позволяет использовать именно его.

Размыв загрязнения моющей струей осуществляется в два этапа: на первом происходит размыв загрязнения на площади его соприкосновения со струей и на втором — размыв загрязнения за пределами этой площади. Учитывая эффективность первого этапа, рационально использовать для мытья подвижные струи (при этом на загрязнение воздействуют сила веса струи и сила трения), подвижный коллектор или продвигать посудумежду насадками.

Конструктивные и гидравлические параметры, влияющие на качество мытья посуды. Основным критерием качества мытья считается величина площади размыва, которая зависит от ряда параметров.

Влияние угла наклона тарелки на величину площади размыва загрязнения.

0,04 0,00 0,5

olche noнтирова. горизонслучае ОНУ зазагряз-ЬЗУЮТСЯ тальное - вертипая на-

вертиосталььзовать

зляется язнения на втоощади. нально том на ла трепосуду

B.THAHO. Hem Ka-JBa, KO-

a Be. eHHA. Из-за сложной конфигурации столовой посуды струи моющей жидкости соприкасаются с обмываемой поверхностью под различными углами. Так как при любом угле между струей и обмываемой площадью при постоянных параметрах истечения (H, d) количество истекающей жидкости остается постоянным и изменяется только количество жидкости, растекающейся в разных направлениях, а соответственно и форма размываемого пятна (от круга до вытянутого эллипса), площадь размыва будет величиной постоянной. Однако при расчете количества насадок необходимо учитывать угол наклона посуды к струе, так как радиусом размываемой поверхности будет малая ось эллипса. Чем больше угол наклона, тем меньше радиус размыва и тем больше требуется насадок, чтобы обеспечить размыв всей загрязненной поверхности, находящейся в поперечном сечении камеры машины.

Кроме того, необходимо учитывать направление наклона тарелок с таким расчетом, чтобы струи начинали

размыв загрязнения сверху.

Зависимость площади размыва от расстояния до насадки. Расстояние от посуды до насадки ограничивается величиной компактного участка струи. Высота вертикальной компактной струи может быть определена по формуле

$$h_{\rm B} = \frac{H_{\rm o}}{1 + \gamma H_{\rm o}}, \tag{4.19}$$

$$H_o = \frac{v^2}{2g}$$
:

$$\gamma = \frac{0,0025}{1 + (10d)^3},$$

здесь v — скорость истечения, м/с; по всей длине компактного участка струи скорость истечения является величиной постоянной; d — диаметр истечения, м.

Для малых диаметров отверстий истечения на участке от 0 до 120 мм площадь размыва возрастает до своего максимального значения, а затем уменьшается. Объясияется это тем, что чем ближе обмываемая поверхность к насадке, тем большая часть струи отражается и не участвует активно в процессе мытья и только начиная

с расстояния 100 ... 120 мм струя после удара не отра-

жается, а растекается.

При удалении от насадки энергия струи уменьшается (затухает) под действием сопротивления окружающей среды (воздуха) и массы жидкости. Скорость истечения жидкости также уменьшается, поэтому количество размытого загрязнения с удалением его от насадки должно

уменьшиться.

Продолжительность воздействия струи. Этот параметр изменяется в зависимости от места расположения посуды, направления и подвижности струи и других факторов. В результате влияния данных факторов время предварительного мытья и окончательного ополаскивания составляет от нескольких десятков секунд до двух минут.

Давление жидкости у насадки. Из формулы (4.12) следует, что чем больше давление у насадки, тем большей энергией обладает струя. Однако выбор давления у насадки необходимо вести с учетом компактного участка струи (формула 4.19) и расстояния между обмываемой поверхностью и насадкой в использования наиболее полного пелях

струи.

Оптимальный диаметр отверстия садки. В современных машинах, как правило, используются цилиндрические насадки, отверстия в тонкой стенке и конические насадки. Диаметры отверстий для истечения жидкости колеблются в пределах от 1,5 до 8 мм. При меньших диаметрах отверстий необходима тонкая очистка моющего раствора. Поэтому машина должна быть снабжена фильтрами тонкой очистки, которые характеризуются большими коэффициентами сопротивления, поскольку потеря напора прямо пропорциональна коэффициенту сопротивления. Таким образом, при выборе рационального диаметра насадки необходимо исходить из оптимальных условий процесса. С одной стороны, рациональный диаметр отверстия насадки должен быть таким, чтобы затраты энергии на очистку моющего раствора от загрязнений были невелики. С другой стороны, струя моющей жидкости при истечении из насадки должна обладать достаточно большой удельной работой размыва.

Под удельной работой размыва Ар следует понимать отношение энергии, израсходованной на размыв опреде-

может быть Пример. Р. при давлении ж = 2,5 MM COOTE  $\Pi_{\text{PH}} P = 5$ ние на площал том же давлен ние на площа, во втором случ

Посудомоечн

Машина ММ чена для ис щественного снабжением Машина Универсаль меры 19, 3 представля тего bacti Под ва KJanahh 1 JOKEHH D загрузки

CTO.7 18

сремными

ROTOBARIOT CIBOM

Kaccer

ленного количества загрязнений, к соответствующей размытой площади F<sub>p</sub>, т. е.

$$\Lambda_{\rm p} = \frac{Q_{\rm B}P}{F_{\rm p}},\tag{4.20}$$

где Р — давление моющей жидкости у насадки, Па;

 $Q_B$  — расход жидкости,  $M^3/c$ .

ee orpa-

Lilliaetca

Majouter

CTEUCHER

TBO pas. Должно

струп.

CTa pac.

и струн

ых фак-

отонагля

З секунд

13 фор-

е у на-

Однако

**УЧЕТОМ** 

расстоя-ДКОЙ В

энергии

я на-

исполь-

тонкой

ий для

1,5 до ходима

лашина

KII, KO-

MH CO-

гропоробра-

асадки

оцесса.

гия на-

гин на и неве-

ти при

о боль-

HIMATE

onpege.

При увеличении диаметра отверстия насадки от 1,5 до 2,5 мм увеличение удельной работы размыва составит примерно 30 %, а при увеличении диаметра насадки до 3 ... 5 мм — 50 %.

Эффективность использования насадок с отверстиями малых диаметров в пределах целесообразного давления

может быть подтверждена следующим примером.

Пример. Расход моющего раствора через насадку с d = 2,5 мм при давлении жидкости у насадки P=58,8 кПа составляет  $Q_{\rm B}=$ =51,5 см $^3/c$ , а через насадку с d=1,5 мм при том же давлении  $Q_{\rm B}=17,5\,$  см $^3/{\rm c},\,$  т. е. по расходу жидкости одной насадке с d = = 2,5 мм соответствуют примерно три насадки с d = 1,5 мм.

При P = 58,8 кПа насадка с d = 2,5 мм размывает загрязнение на площади  $F_p=533,6\,$  мм², а три насадки с  $d=1,5\,$  мм при том же давлении и расходе моющего раствора размывают загрязнение на площади  $F_p=3\cdot 213,7=841,1$  мм², т. е. площадь размыва

во втором случае в 1,5 раза больше.

# Посудомоечные машины периодического действия

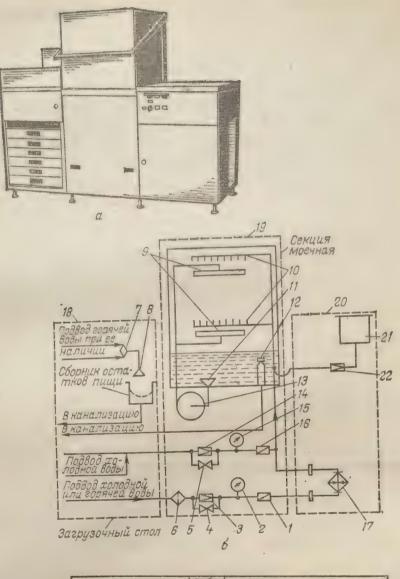
**Машина ММУ-500.** Машина (рис. 4.5, a, 6, в) предназначена для использования на небольших предприятиях общественного питания с горячим или холодным водоснабжением.

однокамерная, периодического действия, Машина универсальная. Моечная секция состоит из рабочей камеры 19, закрывающейся подъемным кожухом, и ванны, представляющей собой прямоугольную емкость для мою-

щего раствора.

Под ванной расположены насос 13 и соленоидные клапаны 1 и 16. По обе стороны моечной секции расположены два приставных столика, предназначенных для загрузки и разгрузки кассет с посудой. Загрузочный стол 18 представляет собой сварную раму, закрытую съемными листами.

Кассета с грязной посудой предварительно обрабатывается на этом столе ручным душирующим устройством 8 с холодной или (при наличии горячего



Операции	Рабо- таю-	Время по операциям			
	1444 13851	0.10	155	7 160	
Дозировна моющего средства	CKP	10c		20	
Мытье моющи <b>м</b> раствором	Н		70c (145c)		
Подача горячей воды для ополаскивания	CKB		and the same	20c	
Подача холодной воды	CKC	10c		10 C	
Время цикла	PB		1050 (1800)		
8					

Рис. 4.5. Машина посудомоечная ММУ-500: а - общий вид; б - гидравлическая схема; в - циклограмма

Ben Mist . Which Mikil. Ha War Market bi alang Mark Maria Const. MORULLETO COSE MITOS BOLDING 1032100 соленон зного устройство. Г матический NOH HUMHEN приподнимае разрывает 3 или при нах вочное отве крышкой. В прямо

моющий ра ливной тру насоса 13. В рабоч

моющие 9 Раствор 13, при это: эффекта вы

К маши ного водо холодного На трубоп вентили 4, метры 2, в гидроси пределах. торы водо клапаны дах. Общ a<sub>BTOM</sub>a<sub>TW</sub> управлен

тание п вуаре во

жение «

греется BOAOHary водоснабжения) теплой водой через смеситель 7. Пол верхним листом находится выдвижной сборник остатков пищи. На нижнем листе загрузочного стола находятся кассеты для посуды и приборов. На разгрузочном столе 20 смонтированы пульт управления машиной и дозатор моющего средства 21. К раме разгрузочного стола кре-

пится водонагреватель 17.

Дозатор моющего средства состоит из бачка 21 и соленоидного клапана 22. В бачке имеется поплавковое устройство, посредством которого осуществляется автоматический контроль за наличием моющего средства. При нижнем положении поплавка (бачок пуст) рычаг приподнимается и замыкающий микропереключатель разрывает электрическую цепь. Машина выключается или при нажатии кнопки «Пуск» не включается. Заливочное отверстие дозатора закрывается легкосъемной крышкой.

В прямоугольной ванне моечной секции находится моющий раствор, уровень которого определяется переливной трубкой 12. На дне ванны укреплен фильтр 11

насоса 13.

В рабочей камере установлены верхние и нижние моющие 9 и ополаскивающие 10 коллекторы с душами.

Раствор в моющие коллекторы 9 подается насосом 13, при этом они вращаются под действием реактивного эффекта вытекающих из форсунок струй раствора.

К машине подводятся два трубопровода: один холодного водоснабжения, другой — к водонагревателю 17 холодного или горячего (при наличии) водоснабжения. На трубопроводах установлена следующая арматура: вентили 4, 5, фильтр <math>6, водяные редукторы 3, 14 и манометры 2, 15. Водяной редуктор поддерживает давление в гидросистеме питательного трубопровода в заданных пределах. В водонагреватель и ополаскивающие коллекторы водопроводная вода поступает через соленоидные клапаны 1, 16, установленные на входных трубопроводах. Общее подключение машины к сети осуществляется автоматическим выключателем, после чего на пульте управления загорается зеленая сигнальная лампа «Питание подано». Убедившись в наличии воды в резервуаре водонагревателя, устанавливают тумблер в положение «Вкл». Как только вода в водонагревателе нагреется до 98°C, термосигнализатор выключает тэны водонагревателя. 91

Прежде чем приступить к работе на машине, необ. ходимо заполнить бачок дозатора 10 %-ным концентрированным раствором моющего средства. Бачок вместимостью 3,6 л обеспечивает двухчасовую непрерывную работу машины.

Затем устанавливают переключатель режима работы в положение «Н» (наполнение). При этом включаются соленоидные клапаны 1 и 16, через которые ванна наполняется горячей и холодной водой. После заполнения ванны ставят переключатель в положение «Р» (работа). Излишки воды из ванны через переливную трубу 12 сливаются в канализацию.

В связи с тем, что при заполнении ванны из водонагревателя 17 производился отбор горячей воды, вновь поступившую в водонагреватель воду необходимо снова нагреть. При наличии в дозаторе раствора моющего средства красная лампочка, расположенная на панели управления, будет гореть до тех пор, пока вода в водонагревателе не нагреется до температуры 98°С. По достижении заданной температуры красная лампочка погаснет.

После этого нажимают на кнопку «Пуск», в результате чего включается магнитный пускатель, загорается желтая лампочка, свидетельствующая о начале рабочего цикла, а также включаются соленоидный клапан 22 подачи моющего средства, соленоидный клапан 16 подачи холодной воды и электродвигатель программного механизма (ЭДПМ). Начинается операция по сбиву мелких остатков пищи холодной водой, поступающей через коллектор 10.

По истечении 10 с соленоидный клапан 22 подачи моющего средства и соленоидный клапан 16 отключа-

ются и начинает работать насос 13.

Мытье моющим раствором через коллектор 9 продолжается 70 с. Если по истечении этого времени окажется, что температура воды в водонагревателе ниже 95°C, электродвигатель программного механизма будет отключен до тех пор, пока температура воды в водонагревателе не достигнет заданного значения. Как только вода в водонагревателе достигнет 98°C, электродвигатель программного механизма вновь включится.

Через 85 с после начала цикла, включая паузу в 5 с для стока воды из моющих душей 9, включаются соленоидные клапаны; ополаскивание длится 10 с. Через peidoverción personal WET OHTO BREELEN B ciliase Istory THBART ABTOMATIFICE a.TekTpolBilrare,Tb Процесс мытья раствором, первичи ток) ополаскивани Машина ММУаналогична маши ности ее следующ 14 кВт (против 2 тэнов — 12 (прот 110 л/ч (против ванны производи общий цикл рабо имеет те же MMY-500.

Машина МПЗ чена для эксплу питания с число использовать ка снабжении. Машина унг нз стола 2 для 4 для разгрузк линейном или Секция мы ны 12 с основа который моюш труба и стоян BepxHHe 17 N торы. К стоя

ополаскивают ческая схема не, необ. онпентымк вместиоер<sub>ЫВНУЮ</sub>

а работы почаются анна наполнения (работа). грубу 12

из водоы, вновь ло снова отощего панели В водо-По доочка по-

резульорается абочего *з 22* поподачи о мехамелких ез кол-

подачи ключа-

9 прои окае ниже будет 3 водо-I. Как лектроится. у в 5 с 1 co.1e95 с от начала цикла соленоидный клапан 16 полачи холодной воды отключается, а соленоидный клапан 1 подачи горячей воды остается включенным, обеспечивая ополаскивание горячей водой с температурой 98°C.

По истечении 105 с от начала цикла желтая лампочка, сигнализирующая о работе машины, гаснет.

Для экстренного останова машины схемой предусмотрена кнопка «Стоп» (КС). Для промывки дозатора переключатель режимов ставят в положение «Д», благопаря чему соленоидный клапан моющего средства может быть включен.

В случае перегрузки электродвигателя насоса срабатывает автоматический выключатель, который отключает электродвигатель насоса и цепь управления машиной.

Процесс мытья осуществляется рециркуляционным раствором, первичное (теплая вода) и вторичное (кипя-

ток) ополаскивание — проточной водой.

Машина ММУ-250. Машина по своей конструкции аналогична машине ММУ-500. Отличительные особенности ее следующие: номинальная мощность составляет 14 кВт (против 25 у ММУ-500), номинальная мощность тэнов — 12 (против 24), расход воды в водонагревателе 110 л/ч (против 210). Подача моющего раствора из ванны производится насосом и продолжается 145 с. а общий цикл работы составляет 180 с. Машина ММУ-250 имеет те же габариты и массу, что и машина MMY-500.

Машина МПУ-700. Машина (рис. 4.6, а) предназначена для эксплуатации на предприятиях общественного питания с числом мест от 50 и более. Машину можно использовать как при горячем, так и при холодном водоснабжении.

Машина универсальная, однокамерная. Она состоит из стола 2 для загрузки кассет, секции мытья 3 и стола 4 для разгрузки кассет. Столы могут устанавливаться в

линейном или угловом исполнении.

Секция мытья выполнена в виде цельносварной ванны 12 с основанием. В ванне установлены: фильтр, через который моющий раствор поступает в насос, переливная труба и стояки. К стояку, идущему от насоса, крепятся верхние 17 и нижние 18 моющие вращающиеся коллекторы. К стояку, идущему от водонагревателя, крепятся ополаскивающие вращающиеся души 16 и 19. Гидравлическая схема изображена на рис. 4.6, б.

В ванну вмонтирован водонагреватель 20. На основание машины под ванной установлены: электронасос 11, электрошкаф 7, трубопровод 24, бачок 21 моющего средства с дозатором 22.

В верхней части ванны закреплены направляющие для установки кассет с посудой и две фильтрующие сетки. Сверху секция мытья закрывается кожухом 13,

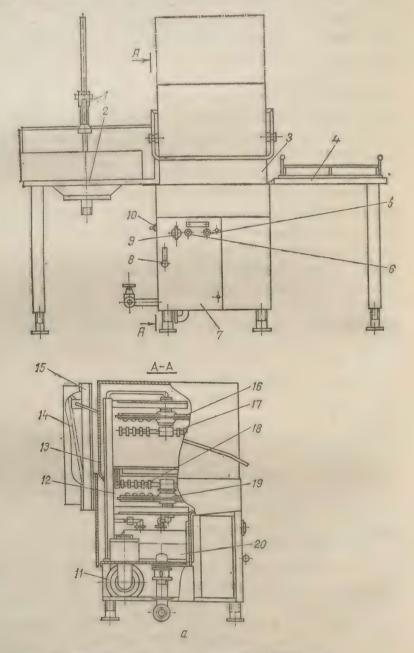


Рис. 4.6. Посудомоечная машина МПУ-700: а — общий вид; б — гидравлическая схема

принерования потовного по

Управление т с помощью про состоит из мыти

Моющий раство в верхний 17 и правляют струи ленную в кассет





Та осно.
Оонасос
Оющего
Пяющие
Ующие
Ом 13

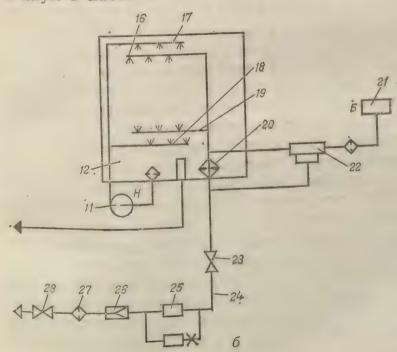
удерживаемым в верхнем положении механизмом уравновешивания 14, который перемещается по направляющим 15. Нижняя часть моечной секции закрыта съемными облицовками.

На загрузочном столе 2 установлены: смеситель с душирующим устройством *I* и сборник для остатков пиши.

На двери электрошкафа смонтированы: ручка 8 автоматического выключателя подачи и снятия напряжения на машину, ручка 9 программного устройства и две лампочки индикации 5, 6 для сигнализации наличия напряжения и готовности машины к работе. На левой боковой стенке электрошкафа расположен переключатель водоснабжения 10. К машине подводится один трубопровод 24 холодного или горячего (при наличии) водоснабжения. На трубопроводе установлена следующая арматура: вентиль 28, фильтр 27, клапан редукционный 26, клапан соленоидный 25, клапан предохранительный 23.

Управление процессом мытья посуды осуществляется с помощью программного устройства. Процесс мытья состоит из мытья моющим раствором и ополаскивания.

Моющий раствор подается насосом. Насос забирает моющий раствор из ванны через фильтр и подает его в верхний 17 и нижний 18 души. Души, вращаясь, направляют струи моющего раствора на посуду, установленную в кассете.



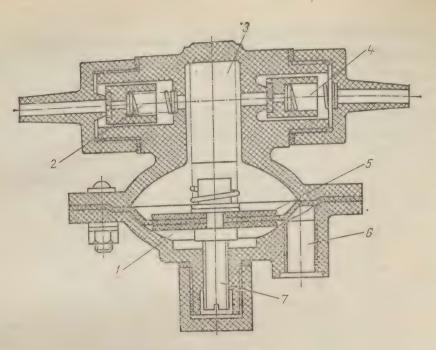


Рис. 4.7. Дозатор моющего средства

Ополаскивают посуду горячей водой, поступающей из водонагревателя в верхний 16 и нижний 19 вращающиеся души. В каждом цикле работы дозирующее устройство подает дозу моющего средства в ванну машины, тем самым поддерживается постоянная концен-

трация моющего раствора.

Устройство и работа составных частей машины. Дозатор моющего средства (рис. 4.7) состоит из камеры формирования дозы 3, камеры вытеснения 1, мембраны 5, разделяющей эти камеры, впускного 2 и выпускного 4 клапанов. С целью повышения точности дозирования и упрощения процесса регулирования дозы дозатор снабжен ограничителем перемещения мембраны, выполненным в виде регулировочного винта 7, подвижно смонтированного в камере вытеснения. Мембрана снабжена пружиной и имеет жесткий центр.

В момент включения соленоидного клапана ополаскивания давление магистрали передается в камеру вытеснения дозатора. Мембрана переходит в крайне верхнее положение, выдавливая дозу моющего средства через выпускной клапан в ванну машины. По окончании цикла ополаскивания клапан закрывается и мембрана под действием пружины занимает исходное положение. Через впускной клапан всасывается новая порция моющего средства. Доза моющего средства регулируется

температуры 4.8) The lettas, 1801 601 MEXAMINECANO polictbo In. 13 TO POINT TO THE C HOP нозамкнутыми эле ческими контакта Сигнализатор тает следующий разом: при на нин термочувств ный элемент, с ший из трубки стержня 4, расш ся. Так как к циент линейног ширения трубки ше, чем коэфф стержня, послед регулиро гайку 2 воздейст рычаг 3, которь мещается и опу охлаждении те отводит рычаг **ХОДИТ В ИСХОДН** на требуемую нем регулиро При настройке необходимо га а при настройн стрелке.

Програм управления пр раствором, па двух жесткосо вз которых с стерии привод пере

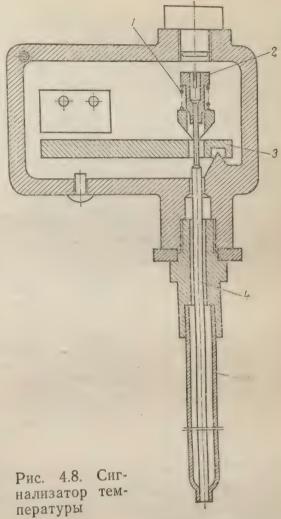
перел

96

винтом 7. Отверстие 6 служит для подсоединения к трубопроводу бачка.

Сигнализатор температуры (рис. 4.8) представляет собой механическое устройство дилатометрического типа с нормальнозамкнутыми электрическими контактами.

Сигнализатор работает следующим образом: при нагревании термочувствительный элемент, состоящий из трубки 5 и стержня 4, расширяется. Так как коэффициент линейного расширения трубки больше, чем коэффициент стержня, последний черегулировочную рез гайку 2 воздействует на рычаг 3, который пере-



мещается и опускает кнопку микропереключателя. При охлаждении термочувствительного элемента пружина 1 отводит рычаг 3 от микропереключателя, который переходит в исходное положение. Установка сигнализатора на требуемую температуру осуществляется перемещением регулировочной гайки 2 относительно стержня 4. При настройке сигнализатора на большую температуру необходимо гайку 2 повернуть против часовой стрелки, а при настройке на меньшую температуру — по часовой

механизм предназначен для стрелке. управления процессом мойки посуды (мойка моющим раствором, пауза, ополаскивание). Он имеет каркас из двух жесткосоединенных шпильками пластин, на одной из которых с наружной стороны закреплен электродвигатель привода. Вращение электродвигателя через шерабочий вал, на передается на

Bытесерхнее через цикла na ye-MOIO-

рустся

ющей

ащаю-

инцее

у ма-

онцен-

Д0-

ИТ ИЗ

ия 1,

о 2 и

ности

дозы

раны,

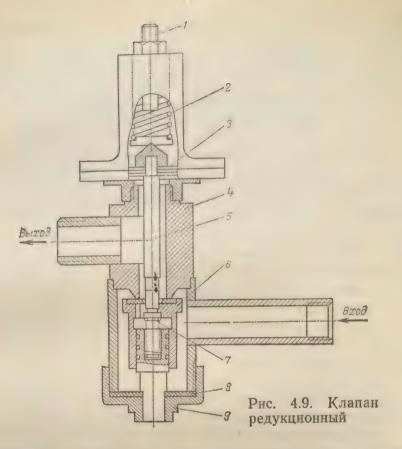
вижно

снаб-

ласки-

Зак. 408

97



неподвижно закреплены пять кулачков определенного профиля. Кулачки приводят в действие пять микропереключателей, управляющих работой исполнительных механизмов машины. Пуск программного устройства осуществляется поворотом ручки, повороту которой в прохраповой тивоположном направлении препятствует механизм. Конструкция программного механизма предусматривает регулировку времени ополаскивания, которая производится путем смещения подвижного кулачка, фиксируемого в заданном положении винтом.

Клапан редукционный (рис. 4.9) предназначен для автоматического поддерживания установленного давления на выходе при переменном давлении на входе. Клапан состоит из корпуса 4, внутри которого перемешается стержень 5, подпружиненный в верхней части регулировочной пружиной 2. На нижнем конце стержня расположен клапан 6, внутри которого находится рабочая пружина 7. В нижней части клапан закрыт крышкой 9 с прокладкой 8, в верхней части корпуса расположен регулировочный винт 1 с контргайкой. Для контроля

регулируемого давления имеется манометр.

Пропускная сп пане на 0,02 М Принцип ра димо убедиться средством, руч ние, соответств или «холодная меры и открыя пряжение на м чено». Соленов ного устройств водонагревате, вателя. Подог пает в ванну данного уровн клапан, напо лампочка зе: После устанс воротом ручь соответствую электродвига гаснет и нач HUR MUITLA B ковое устрой временно с Ополаскивал

леноидный

ви квнчивн

инкла и гот

PPR qor sqoo

скивания и

те<sub>мператург</sub>

KOTOPER TREASUR HIPM BOIS

HOLO BINITA I. Y HIR TIL BOZZI HIP AIH T BOD 5, xectko coed давления волы ремещается ввс уменьшений да сечение. Дав.те! 0.2 МПа; пред

Клапан работает следующим образом. Под давлением воды мембрана 3 стремится сжать пружину 2, которая предварительно сжата с помощью регулировочного винта 1. Клапан 6, регулирующий проходное сечение для воды, под действием предварительно сжатой пружины 7 все время находится в контакте со стержнем 5. жестко соединенным с мембраной. При увеличении давления воды на мембрану регулирующий клапан перемещается вверх и уменьшает проходное сечение, а при уменьшении давления, наоборот, увеличивает проходное сечение. Давление воды на входе должно быть не менее 0,2 МПа; пределы регулирования — 0,02 ... 0,16 МПа. Пропускная способность при перепаде давления на кла-

пане на 0,02 МПа — не менее 1100 л/ч.

Принцип работы. Перед включением машины необходимо убедиться, что бачок дозатора заполнен моющим средством, ручка переключателя установлена в положение, соответствующее системе водоснабжения («горячая» или «холодная»). Затем опускают кожух моечной камеры и открывают вентиль подвода воды. Подают напряжение на машину, при этом загорается лампа «Включено». Соленоидный клапан включается от блокировочного устройства при закрытом кожухе. После заполнения водонагревателя водой включаются тэны водонагревателя. Подогреваемая вода из водонагревателя поступает в ванну мытья. Когда вода в ванне достигнет заданного уровня, датчик уровня отключает соленондный клапан, наполнение ванны прекращается. Загорается лампочка зеленого цвета — машина готова к работе. После установки в камеру мытья кассеты с посудой поворотом ручки программного механизма устанавливают соответствующую программу мытья. При этом включают электродвигатель программного механизма. Лампочка гаснет и начинается процесс мытья. За 10 с до окончания мытья включается электродвигатель и через кулачковое устройство включается соленоидный клапан, одновременно с этим включаются тэны водонагревателя. Ополаскивание длится 10 с, после чего отключается соленоидный клапан, электродвигатель и включается сигнальная лампа, которая сигнализирует об окончании цикла и готовности машины к работе. В результате отбора горячей воды из водонагревателя во время ополаскивания и поступления холодной срабатывает датчик температуры, который будет управлять пускателем.

99

пан

деленного

икропере-

ьных ме-

ства осу-

й в про-

храповой

а предус-

которая

чка, фик-

едназна-

вленного

на входе.

переме-

ей части стержня

гся рабо-

крышкой

положен контроля Если во время работы машины по какой-либо причине будет поднят кожух ванны мытья, то сработает блокирующее устройство и прекратится любая из операций. При опускании кожуха любая из прерванных операций продолжится.

При снижении уровня воды в ванне мытья ниже допустимого включается соленоидный клапан. Уровень воды в ванне контролируется автоматически после каж-

дого подъема кожуха.

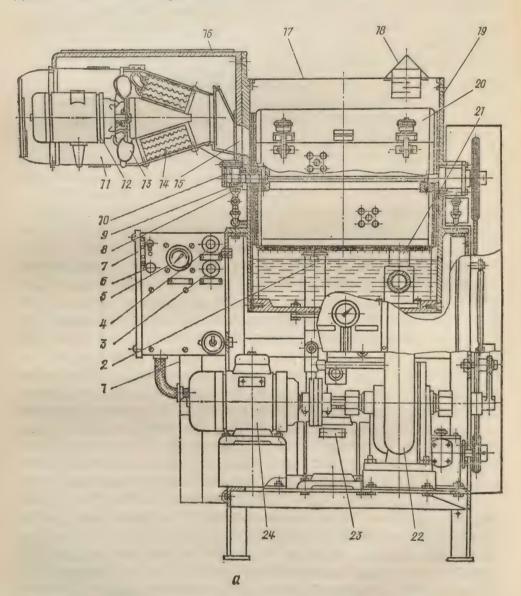
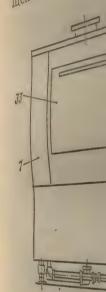
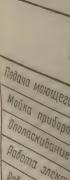


Рис. 4.10. Машина для мытья столовых приборов ММП-4000: a — общий вид;  $\delta$  — гидравлическая схема;  $\delta$  — циклограмма

100

Mauuha 10. B. 10





Машина МПУ-350. Машина по своей конструкции аналогична машине МПУ-700. Отличительной особенностью является то, что номинальная мощность тэнов уменьшена вдвое и в связи с этим цикл обработки посуды значительно увеличен. Номинальная мощность тэнов — 8,1 кВт. Машина имеет те же габариты и массу, что и машина МПУ-700.

go upa a Fotaet

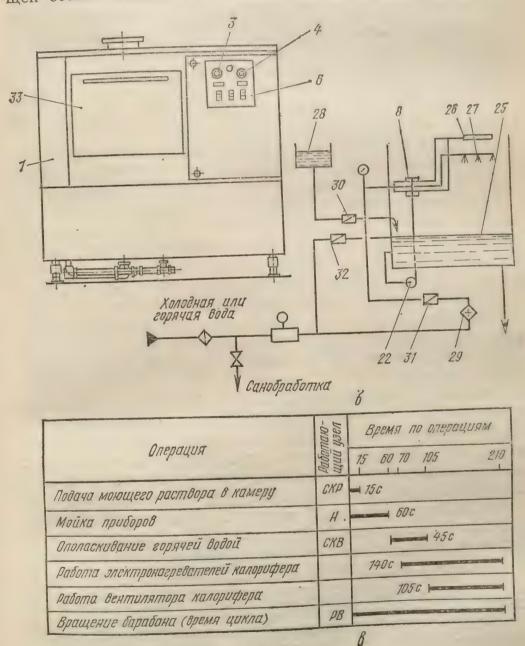
M3 ONE.

Ванных

Гже до.

ровень Ie каж.

**Машина ММП-4000** (рис. 4.10, а, б, в). Машина предназначена для мытья столовых приборов из нержавеющей стали. Технологический процесс в машине состоит



из мытья с моющим раствором, ополаскивания и сушки столовых приборов. Машина применяется на предприя-

тиях общественного питания.

Машина состоит из прямоугольной сварной рамы 1 с кожухом, в котором имеются два отделения: верхнее моечное и нижнее — машинное. В моечном отделении 19 установлены ванна 25, выполненная из нержавеющей стали, и барабан 20. В ванне смонтированы переливная

B His name of the Burney of a Control of the Burney of the

Town Lace The Real State of the Party of the

Continue Tie Orace

narpegateth. Kiela 3

20 °00°C, 0H2 &33.75% 25°

COJOHOHIHBH KJASSA

чиком урозия. Прк

BOJA B BARRY 25 TOLLA

После окончания п

ная лампа гаснет, а за

ствует о готовности м

гаснут и начинается следовательно оста

1843 103PI WOTOTT CL

бороз рециркулир

25, ополаскивание через души 27, сущ

После окончан п кенспентия кен

положении, при и

окна выгрузки 33

ми приборами из

това к работе.

Правила эксплуч

периодического

Перед началом

Craom. OTKPHBa

doubling (Lob

Оператор, оты

При нажатии на к

труба 2 и фильтр 21.

Фильтр 21 расположен на всасывающем патрубке насоса 22. Переливная труба 2 служит для поддержания заданного уровня воды. Барабан 20 изготовлен в виде цилиндра, нижняя часть которого является выдвижной съемной кассетой. Конструкция барабана выполнена из перфорированного листа нержавеющей стали. Сверху моечное отделение 19 закрыто крышкой 17, в которой смонтирован колпак-отражатель 18.

В левой торцевой части барабана находится коллектор 8, предназначенный для подвода моющей рециркулирующей воды от насоса 22 и ополаскивающей воды от водонагревателя. Моющие 26 и ополаскивающие 27 души с отверстиями расположены на внешней поверхности барабана с отверстиями, направленными внутрь барабана. В правую торцевую часть барабана и через отверстие 15 подается вентилятором 13 воздух, нагреваемый тэнами 14 в калорифере 11.

Вентилятор 13 и его электродвигатель 12 смонтированы на левой стенке моечного отделения 19. Доступ к электродвигателю 12 и вентилятору 13 производится

через крышку 16.

Вал барабана опирается на два сферических подшипника качения 10 и уплотнен каркасным сальником 9.

В машинном отделении смонтированы привод 23, дозатор 28 моющего средства, центробежный насос 22 с электродвигателем 24, водонагреватель 29, трубопровод холодной и горячей воды и шкаф электроаппаратуры 7.

Устройство дозатора моющего средства аналогично устройству дозатора машины ММУ-500. Дозатор смонтирован в правой стороне машинного отделения и состоит из бачка и соленоидного клапана 30.

На трубопроводе смонтированы: вентиль, фильтр, во-

дяной редуктор, соленоидные клапаны 31 и 32.

Шкаф 7 электроаппаратуры расположен с левой стороны машинного отделения. В нем находятся реле вре-

102

мени, пусковая и защитная аппаратура. На лицевой панели установлены сигнальные лампы 3, 4, кнопка «Пуск» 6 и термометр моющей воды 5.

Принцип работы. Работа на машине осуществляется одним оператором. Перед началом работы он заполняет кассету приборами, открывает фронтальную дверцу 33 и вставляет кассету в барабан 20 до упора, после чего дверцу закрывает. Затем, нажимая на кнопку 6, заполняет водонагреватель 29 водой. При этом загорается синяя сигнальная лампа 3. Кнопка 6 должна находиться в нажатом положении до тех пор, пока из душа ополаскивания 27 не потечет вода. Контроль за этим моментом удобно производить при открытой фронтальной лверце 33. После заполнения водонагревателя 29 кнопка 6 отпускается. Одновременно включаются тэны водонагревателя. Когда вода в водонагревателе нагрестся по 60°C, она автоматически заполнит ванну 25 через соленоидный клапан 31 до уровня, контролируемого датчиком уровня. При наличии горячего водоснабжения вода в ванну 25 подается через соленоидный клапан 32.

После окончания процесса подготовки синяя сигнальная лампа гаснет, а зеленая 4 загорается, что свидетель-

ствует о готовности машины к пуску.

При нажатии на кнопку «Работа» сигнальные лампы гаснут и начинается цикл обработки приборов, т. е. последовательно осуществляются следующие операции: подача дозы моющего раствора из бачка 28, мытье приборов рециркулирующим моющим раствором через души 26, ополаскивание приборов горячей проточной водой через души 27, сушка приборов горячим воздухом.

После окончания цикла обработки загорается зеленая сигнальная лампа, барабан 20 останавливается в положении, при котором кассета располагается против

окна выгрузки 33.

Оператор, открыв дверцу, вынимает кассету с чистыми приборами из рабочей камеры, и машина вновь готова к работе.

Правила эксплуатации посудомоечных машин периодического действия

Перед началом работы бачок заполняют моющим средством. Открывают вентили на водопроводе, подводящем холодную (горячую) воду. Опускают кожух камеры

103

A H CARRE предпри og bawa! верхнее-Іелении 19 Жавеющей ереливная

патрубке Держа<sub>ния</sub> ЭН В ВИДе ионжиадI Олнена из Сверху Которой

и коллекрециркутей воды ющие 27 поверх-**В**НУТРЬ и через , нагре-

онтирооступ к **ЗОДИТСЯ** 

одшипм 9. 23, доc 22 c провод гуры 7. гогично CMOHTH. COCTOHT

,TP, B0ой столе вреч мытья, включают автоматический выключатель, при этом должна загореться лампочка «Включено» и через ополаскивающие души должна вытекать вода в ванну. При загорании лампочки «Работа» подают в ванну 2 ... 5 мл моющего средства для создания первоначальной концентрации моющего раствора. Устанавливают соответствующую кассету на стол загрузки и заполняют ее посудой, которую обрабатывают водой из душирующего устройства: температура воды не должна превышать 40°С. Затем поднимают кожух камеры мытья, передвигают кассету в моечную камеру, опускают кожух и на двери электрошкафа поворачивают ручку программного устройства. При этом машина включается и происходит мытье посуды в автоматическом режиме. Выгрузка кассеты осуществляется вручную.

Через каждые 3 ч непрерывной работы машины необходимо производить смену воды в ванне, при этом выключают автоматический выключатель «Сеть» и поднимают кожух моечной камеры. Снимают переливную трубу и фильтрующие сети, сливают воду. Промывают ванну и фильтры. Затем устанавливают все на место. После окончания работы сливают воду из ванны, перекрывают вентили на магистралях, подводящих воду

к машине.

Техническая характеристика посудомоечных машин периодического действия приведена в табл. 4.2.

#### Посудомоечные машины непрерывного действия

Машина ММУ-2000. Эта машина (рис. 4.11, а) конвейерная, туннельного типа. Она осуществляет следующие технологические операции: струйную очистку посуды от мелких остатков пищи; мытье с применением синтетических моющих средств; первичное ополаскивание от моющего раствора и вторичное ополаскивание горячей проточной водой.

Все основные технические операции — мытье, подача моющего раствора, регулирование температуры, поддержание уровня воды в ваннах — осуществляются авто-

матически.

Машина состоит из загрузочной, разгрузочной, моечной и приводной секций, соединенных замкнутым трапортером, предназначенным для перемещения посуды

Темнической деметом темполической деметом тольносы посуды:
Типоразмеры посуды:
Типоразмеры посуды:
Типоразмеры посуды:
Таредки диаметром не стаканы диаметром не стаканы диаметром не более
толносы даметром не более
толносы даметром не более
толносы даметром не более

стаканов подносов приборов Машинное время об ботки одной кассет Температура моющ раствора, не менес Температура опола

тарелок

вающей воды:
первичное ополас
вание, не менее
вторичное ополас
нне, не менее
Давление воды в
проводной магу
ли, не менее
Установленная
ность машины:
при холодном
снабжения
при горячем воз

Мощность водо

Габариты:

**Т**ехническая характеристика посудомоечных машин периодического действия

	Едини- ца нзмере- ния	MMY-500	МПУ-700	ММУ-250	MMII-400
Производительность:			====	050	4000
тарелки	шт./ч	500	720	250 1500	4000 4000
приборы	шт./ч	3000	4200 240	1500	4000
подносы	шт./ч	300	240	100	
Типоразмеры посуды:			0.40	0.40	
тарелки диаметром не	MM	240	240	240	
более			55 70	55 70	
стаканы диаметром не	MM	5570	5570	3370	
более		205 465	385.465	385 • 465	
подносы даметром не	MM	300.400	000 100	000 100	
более					
Единовременная загруз-					
ka:		18	18	18	
тарелок	шт.	40	36	20	
стаканов	ШТ. ШТ.	40	8	10	
подносов	шт.	100	140	100	250
приборов Машинное время обра-	c	105	80/120	180	210
Машинное время обра- ботки одной кассеты			10	F0	50
Температура моющего	°C	50	40	50	30
раствора, не менее					
Температура ополаски-					
вающей воды:				60	
первичное ополаски-	°C	60	_	00	
вание не менее	00	00	85	92	92
вторичное ополаскива-	°C	92	00	-	
иие не менее	МПа	0,15	0,2	0,15	0,15
Павление воды в водо-		0,10			
проводной магистра-					
ли, не менее					
Установленная мощ-			16,3	6,7	18,75
при холодном водо-	кВт	25,7	10,5	0,1	
снабжении	.D-	13,7	8,3	6,7	18,75
при горячем водоснаб-	. кВт	10,7	,-		1
жении	D	24	13,5	12	12
Мощность водонагрева	KDI				
теля					
Габариты:	2020	1806	1900	1806	
длина	M M M M	761	830	1	1
ширина	MM	1440	0   1500		
высота Масса, не более	Kr	3 25/	0   200	300	1 30

105

синтеивание rops-10Дача оддерaBTOмоеч-10CY Hul

N. T. B Barr

B Baile

Boilaria SB.TKBGr alio i Haki

а превы

MTba, ne OT KOWA чку про. Тючается режиме.

ІИНЫ не. ри этом » и под. еливную мывают место. I, перех воду

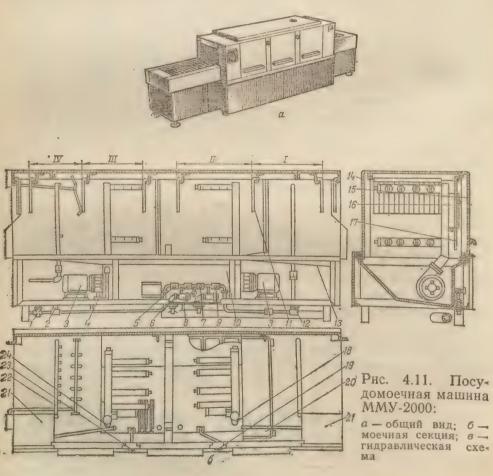
машин

нвейерующие посуды

через все технологические зоны. Конструктивно секции

выполнены следующим образом.

Загрузочная секция имеет сварную раму, к верхней части которой крепится ванна с расположенным в ней бункером для остатков пищи, выполненным в виде перфорированного легко вынимающегося полуцилиндра. К раме крепятся наружные легкосъемные облицовки. Под верхней лицевой облицовкой расположен конечный выключатель, который жестко связан с рычагом и планкой. При нажатии на планку специальной пластиной. установленной на транспортере, происходит включение соленоидного клапана подачи моющего средства. К верхней части сварной рамы крепятся рама транспортера, натяжной вал и устройство для его перемещения. Приводной и натяжной валы транспортера вращаются в двухрядных шарикоподшипниках, укрепленных на рамах в зонах загрузки и выгрузки.



HIIA 38KP bita FAY

переливная труба

уровень воды в в

труба вынимается

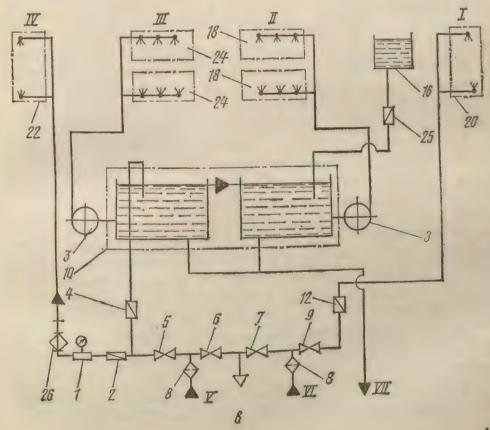
ополаскивания пр

подогрева воды в

трубчатых элект

перфорированны лен кожух, выпо с помощью бол

Моечная секция (рис. 4.11,б) имеет сварную раму, в которой крепится ванна, электродвигатели насосов 3, а также трубопроводы подвода горячей и холодной воды. Снаружи рама закрыта легкосъемными облицовками 14. Ванна 10 разделена перегородкой на ванну мытья и ванну ополаскивания (вместимостью 105 и 110 л соответственно). В ваннах расположены всасывающие патрубки с фильтрами центробежных насосов, подающих воду в души 18 и 24 мойки и первичного ополаскивания соответственно, датчики манометрических термометров, демпферы датчиков уровня. Ванна ополаскивания закрыта глухой пробкой. В ванне мытья имеется переливная труба, которая обеспечивает необходимый уровень воды в ванне. При сливе воды из ванны эта труба вынимается. Сливные отверстия ванн мойки и ополаскивания присоединены к трубе канализации. Для подогрева воды в ванне ополаскивания установлены три трубчатых электронагревателя. Сверху ванны закрыты перфорированными крышками 13. Над ваннами установлен кожух, выполненный из облицовок 14, соединенных с помощью болтов. Кожух и ванны образуют туннель,



Посуч 4.11. машина 111 машина 2000: 6— 111 вид; 6— 111 секция; схеч через который по раме движется транспортер, состоящий из двух пластинчатых цепей, соединенных между собой стяжками, на которых находятся фигурные элементы. удерживающие посуду в наклонном положении. Капроновые ролики тяговых цепей, опираясь на раму конвейера, исключают возможность провисания настила.

В соответствии с технологией мойки посуды секция разделена легкосъемными шторками 11 на зоны струйной очистки, мойки, первичного и вторичного ополаски-

В зоне струйной очистки происходит смыв мелких остатков пищи холодной водой, поступающей из водопровода в форсунки 20. Холодная вода с остатками пищи попадает в специальный сборник, расположенный в секции загрузки. Остатки пищи собираются в нем,

а вода уходит в канализацию.

В зоне мойки посуда обрабатывается рециркулирующим моющим раствором с температурой не менее 40°C. Рециркуляция моющего раствора осуществляется центробежным насосом 3, подающим раствор в щелевые форсунки коллектора 18. Концентрация моющего раствора поддерживается автоматической подачей в ванну разбавленного водой моющего средства из бачка 16. Уровень моющего раствора и ополаскивающей воды в ваннах поддерживается автоматически датчиком уровня, сблокированным с соленоидным клапаном 4, установленным на трубопроводе ванны ополаскивания.

В зоне ополаскивания посуда обрабатывается горячей рециркуляционной водой с температурой не менее 58°C, поступающей через щелевые форсунки коллектора 24 от центробежного насоса 3. В зоне вторичного ополаскивания происходит обработка посуды горячей водой. Она поступает из водопроводной сети и подогревается в водонагревателе до температуры не менее 85°C. После вторичного ополаскивания горячая вода через форсунки 22 сливается в ванну ополаскивания, откуда избыток ее переливается в ванну с моющим раствором. Избыток моющего раствора из ванны через переливную трубу удаляется в канализацию. Пройдя секцию мойки, посуда на транспортере подается на открытый участок разгрузочной секции, расположенной над приводной секцией.

Со стороны обслуживания кожух секции мойки снабжен тремя поднимающимися дверцами 15, которые фик-

В зоне струйной Betan thancuotieba BEIDN FRANKUS C PE HAN MONKIN H ORD. TAC 108, 1102 COE ZHHEHH ,T 18, 24 со щелевым ополаскивания уста е распылительными кожуха на стенке съемный бачок 16 г щего средства, ко дается в моечную Со стороны обслуж расположен трубс

На трубопрово н соленоидный кл ополаскивания, р соленоидный кла ватель 26, венти холодной воды н бопроводе имен воды для саноб лям в нижней и равлическая PHC. 4.11, 8. Приводня раму 8, в верх

приводной вал температуру нова 6, конеч с рычагом 2 лены привод, Harpenare, IP 9 Для увед применяется сируются в поднятом положении и через которые производится санитарная обработка внутренних частей секции. В левой и правой частях кожуха расположены электрошкафы 21. На дверце левого шкафа установлены кнопки управления машиной и сигнальные лампы. На передних стойках смонтированы указатели температуры 19, 23, показывающие температуру воды в ваннах мойки и ополаскивания. На стенке правого электрошкафа расположена кнопка «Стоп».

мелких

H3 BOJO.

CTATKAMN

Эженный

В нем.

улирую-

ee 40°C.

ся цен-

целевые

го рас-

в ванну

чка 16.

и воды

и уров-

, уста-

горя-

менес

оллек-

ичного

орячей

догре-

85°C.

через

ткуда

вором.

ивную

MOHKII,

пасток

одной

снаб-

е фик-

В зоне струйной очистки сверху и снизу верхней ветви транспортера расположены души 20 для сбива остатков пищи с распылительными форсунками. В зонах мойки и ополаскивания к стоякам, идущим от насосов, подсоединены легкосъемные верхние и нижние души 18, 24 со щелевыми отверстиями. В зоне вторичного ополаскивания установлены верхние и нижние души 22 с распылительными форсунками. За правой дверцей 15 кожуха на стенке электрошкафа 17 расположен легкосъемный бачок 16 вместимостью 10 л для раствора моющего средства, который порциями автоматически подается в моечную ванну через соленоидный клапан 25. Со стороны обслуживания в нижней части секции мойки расположен трубопровод разводки воды по машине.

На трубопроводе установлены фильтр 8, вентиль 5 и соленоидный клапан 4 подачи горячей воды в ванну ополаскивания, редукционный клапан давления воды 1, соленоидный клапан 2 подачи горячей воды в водонагреватель 26, вентиль 9 и соленоидный клапан 12 подачи холодной воды на струйную очистку. Кроме того, на трубопроводе имеются вентили 6, 7 горячей и холодной воды для санобработки машины. Для доступа к вентилям в нижней части секции предусмотрена дверца. Гидпринципиальная схема приведена равлическая рис. 4.11, в.

Приводная секция (рис. 4.12) имеет сварную раму 8, в верхней части которой расположены ванна 4, приводной вал 7, термосигнализаторы 5, регулирующие температуру воды в водонагревателе 9, рычаг останова 6, конечный выключатель 1 останова транспортера с рычагом 2 и планкой 3. На раме под ванной установлены привод, редуктор 10 с электродвигателем 11 и водонагреватель 9 вместимостью 20 л.

Для уведомления оператора о состоянии машины применяется световая сигнализация. При подаче на

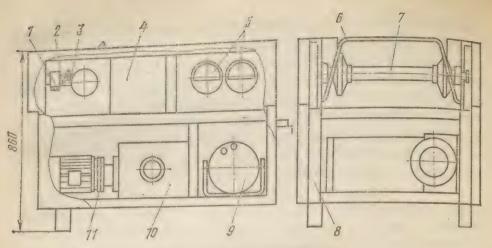


Рис. 4.12. Приводная секция машины ММУ-2000

машину напряжения загорается белая лампа, в режиме подготовки— синяя лампа, при готовности машины к

работе - зеленая лампа.

Перед тем как включить машину в режим подготовки, необходимо открыть вентили  $\tilde{5}$ , 9 (см. рис. 4.11) подвода горячей и холодной воды, подать напряжение на машину и убедиться, что водонагреватель 26 полностью заполнен водой. Для этого необходимо нажать на кнопку «Подготовка» (включатся соленоидные клапаны 2 и 4) и держать ее до тех пор, пока вода из форсунок 24 не начнет вытекать в зону ополаскивания. После этого можно отпустить кнопку, и машина будет включена в режим «Подготовка». При отпускании кнопки «Подготовка» в работу включаются трубчатые электронагреватели водонагревателя 26. Горячая вода через соленоидный клапан 4 будет поступать в ванну 10, которая разделена на ванну мытья и ванну ополаскивания. Ванна мытья заполняется водой за счет переливания ее из ванны ополаскивания. По достижении в ванне заданного уровня воды (на 10-20 мм ниже края отверстия переливной трубы) срабатывает датчик уровня, который разрывает цепь соленоидного клапана 4, в результате чего подача воды в ванны прекращается.

По достижении в водонагревателе 26 заданного верхнего рабочего предела температуры (96°С) подогрев воды в водонагревателе прекратится. При снижении температуры до 82°С нагрев воды в водонагревателе возобновится. Одновременно включится зеленая лампа, что будет свидетельствовать о готовности машины к работе.

гранана грания поднимающими и поднимающими и т. д.

Принципиальное ММУ-2000 заключае: вать и на тех предпри нет горячего водосна кивания заполняется а моечная ванна — ванны первичного от тэнов водонагреват 12 ... 24 кВт в за горячего водонагреват в за горячего водонаго водонато водонаго водонато водонато

 При запуске машины нажатием на кнопку «Пуск» включаются электродвигатели насосов 3 ванны мытья и ванны ополаскивания, электродвигатель привода транспортера, соленоидный клапан 12 сбива остатков пищи и соленоидный клапан 2. Включение соленоидного клапана 25 подачи моющего раствора производится от настила транспортера специальной пластиной через систему рычагов конечного выключателя.

Если во время работы машины обслуживающий пер-

Если во время работы машины обслуживающий персонал не успеет снять вымытую посуду с транспортера, посуда надвинется на рычаг, установленный в конце транспортера, сработает блокировочное устройство, которое в результате выключит соленоидные клапаны 2, 12 и привод машины; транспортер остановится. После

освобождения рычага машина опять включится.

Машина ММУ-1000. Машина отличается от машины ММУ-2000 меньшими габаритами и производительностью, что определяет и некоторые ее конструктивные особенности. Так, секция мытья закрывается лишь двумя поднимающимися дверцами, показывающие термометры размещены на одном простенке между дверцами и т. д.

Принципиальное отличие машины ММУ-1000 от ММУ-2000 заключается в том, что ее можно использовать и на тех предприятиях общественного питания, где нет горячего водоснабжения. Ванна первичного ополаскивания заполняется горячей водой из водонагревателя, а моечная ванна — путем переливания горячей воды из ванны первичного ополаскивания. Потребную мощность тэнов водонагревателя можно регулировать в пределах 12 ... 24 кВт в зависимости от наличия или отсутствия

горячего водоснабжения.

Посудомоечная машина ЛБ-НМТ-1 А. Машина выполнена аналогично машине ММУ-1000, но имеет некоторые отличительные особенности, так, в зависимости от наличия или отсутствия горячего водоснабжения мощность тэнов водонагревателя можно регулировать на 18, 24 или 30 кВт. Кроме того, в ваннах отсутствуют электронагреватели: температура воды в них поддерживается путем теплообмена через стенки водонагревателя, встроенного между ваннами моечной и первичного ополаскивания. Кроме того, ванна первичного ополаскивания пополняется за счет кипятка, используемого при стерилизации посуды. Однако если температура воды

иже края
ик уров.
апана 4,
апана ется.
ого верх.
ого верх.

nogorpeb HIM BO. Tene 110 MIA, 120 Pabore.

, в режиме

машины к

им подго-

рис. 4.11)

апряжение

ь 26 пол-

10 нажать

дные кла-

а из фор-

скивания.

гна будет

пусканин

рубчатые

ная вода

ванну 10,

поласки.

г перели-

женин в

в моечной вание окажется ниже 45°C, с помощью термосигнализатора ТСМ-100 и соленоидных клапанов произойдет автоматическая подача горячей воды из водо. нагревателя в ванну первичного ополаскивания, откуда

она перельется в моечную ванну.

Машина ММУГ-2000. Данная машина конвейерная. туннельного типа с водонагревателем на газовом обогреве. Машина выполняет те же операции, что и машина ММУ-2000. По конструкции машина аналогична машине ММУ-2000. Машина работает или от горячего, или от холодного водоснабжения. Она устанавливается на предприятиях общественного питания с числом мест более 150.

В отличие от ММУ-2000 машина ММУГ-2000 снабжена выносным газовым водонагревателем. Водонагреватель посудомоечной машины ММУГ-2000 подвешивают на стену на расстоянии от машины не более 5 м, так как при большем расстоянии необходима теплоизоляция труб. Газовый водонагреватель оборудован системой автоматики газовой безопасности и приборами автоматического поддержания температуры воды, а также пьезоэлектрическим запальником.

Приборы управления машины обеспечивают автоматическую подготовку ее к работе, автоматическое поддержание всех необходимых технологических пара-

метров.

В зависимости от того, для какой системы водоснабжения предназначена посудомоечная машина, к ее обозначению добавляются следующие индексы:

1 — для холодного водоснабжения (ММУГ-2000-1); 2 — для горячего водоснабжения (ММУГ-2000-2).

Машина для мытья функциональных емкостей ММФЕ. Машина ММФЕ предназначена для санитарной обработки функциональных емкостей, вкладышей и крышек.

Машина состоит из пяти секций: секции загрузки, моечной секции, секции сушки, бактерицидной обработки и секции выгрузки, соединенных двумя разомкнутыми транспортерами, предназначенными для перемещения емкостей.

Секция загрузки имеет сварную раму, к верхней части которой крепятся рама первичного транспортера, натяжной вал и устройство для его перемещения. На раме установлена ваниа, под которой расположен сборник остатков пищи. К раме также монтируются наруж-

MoeyHan centil 110,79511 10.10.46 НЫ ВОНИЯ. MPILPA II LIGIBILIANOLI Retripode Willie 130 и первичного отсел термонетров, дем установлен кожух портер для перем стороны обслужи тремя поднимающ NOTION MOTERACON B ная обработка вну

В левой и пра трошкафы. На дв управления маш правого электрог

В зонах мыт от насосов, подс ние и боковые ду

В зоне втори ний и нижний ду Секцию мыти щийся барабан ностью.

Секция сушк которой установ торами установ. гревателей. По предусмотрены

рячего воздуха. Секция бакт полнена вначиоп В верхней и ни рицидные ламп B Mecre CTI ботки на стени находятся ки электродвигате Mouldio Tep. TPI N3 B070. HHA, OTEVA

Combessephan азовом обо. о и машина чна машине ero, MAN or Baerca Ha АСЛОМ Мест

-2000 снабм. Водона. 0 подвешиболее 5 м, теплоизоудован сиприборами оды, а так-

от автомаеское подих пара-

водоснабк ее обо-

2000-1); )00-2). ей ММФЕ. ной обраи крышек. загрузки, обработки МКНУТЫ.<sup>МИ</sup> ремещения

K Bepaheli нспортера, цения. На жен сбор. ся наружные облицовки. Под верхней передней облицовкой расположен конечный выключатель. Конечный выключатель служит для включения соленоидного клапана подачи моющего раствора бачка в моющую ИЗ

ванну. Моечная секция имеет сварную раму, на которой расположены ванна, кожух, трубопроводы горячей и холодной воды. Ванна разделена перегородкой на ванны мытья и первичного ополаскивания. В ней расположены центробежные насосы, подающие воду в души мытья и первичного ополаскивания, фильтры насосов, датчики термометров, демпферы датчиков уровня. На ванну установлен кожух, внутри которого предусмотрен транспортер для перемещения функциональных емкостей. Со стороны обслуживающего персонала кожух снабжен тремя поднимающимися дверцами, которые фиксируются в поднятом положении и через которые ведется санитарная обработка внутренних частей секции.

В левой и правой частях кожуха расположены электрошкафы. На дверце левого шкафа установлены кнопки управления машиной и сигнальные лампы, на дверце

правого электрошкафа — кнопка «Стоп».

В зонах мытья и ополаскивания к стоякам, идущим от насосов, подсоединены легкосъемные верхние, нижние и боковые души с щелевыми отверстиями.

В зоне вторичного ополаскивания установлены верхний и нижний души с распылительными форсунками.

Секцию мытья и секцию сушки разделяет вращающийся барабан с пальчиковой обрезиненной поверх-

Секция сушки имеет сварную раму, в верхней части ностью. которой установлены осевые вентиляторы. За вентиляторами установлен калорифер из трубчатых электронагревателей. По бокам камеры с внутренней стороны предусмотрены отбойники для направления потока горячего воздуха.

Секция бактерицидной обработки конструктивно выполнена аналогично секции сушки, но без калорифера. В верхней и нижней частях секции установлены бакте-

рицидные лампы.

В месте стыка секций сушки и бактерицидной обработки на стенке кожуха расположен щиток, на котором находятся кнопки управления электрокалорифером, электродвигателем и бактерицидными лампами.

Секция разгрузки имеет сварную раму, в верхней части которой расположены ванна, приводной вал, термосигнализаторы, регулирующие температуру воды в водонагревателе.

На раме под ванной установлен привод транспорте-

ров и водонагреватель.

Электросхема машины обеспечивает автоматическую подготовку к работе, поддержание технологических параметров во время работы и в аварийных случаях отключение машины.

Машина для мытья контейнеров и стеллажей ММКС. Машина ММКС предназначена для мытья контейнеров КП-300, КП-160 и стеллажей СП-230 и СП-125 на предприятиях общественного питания, имеющих горячее во-

доснабжение.

Машина имеет центральную колонну, на которой вращается ротор, состоящий из шести кабин для мытья контейнеров и стеллажей. Вокруг ротора установлено огражднение, состоящее из вертикальной стенки и горизонтального водосборника, под которым находятся пять ванн. Каждая ванна является автономным агрегатом, состоящим из емкости, насоса и электродвигателя. Вода или моющий раствор фонтанирует через отверстия в водосборнике в кабины ротора, в которых на лапах вил подъемников находятся контейнеры или стеллажи.

Введенные в машину контейнеры или стеллажи поднимаются гидравлически и вместе с ротором проходят над ваннами. Над первыми двумя ваннами они моются раствором моющего средства, над тремя последую-

шими — ополаскиваются водой.

Подъем контейнеров или стеллажей и поворот ротора производятся за счет давления горячей воды в магистрали. Из цилиндра подъема и поворота ротора вода выливается в ванну ополаскивания, а из нее самотеком в другие ванны.

Машина МКЯ-600 для мытья котлетных ящиков. Машина предназначена для мытья деревянных и алюминиевых котлетных ящиков с предельными размерами

 $734 \times 352 \times 200$  mm.

Машина состоит из корпуса, рамы, транспортера с двумя конвейерными цепями и системы трубопроводов. Для подачи воды на мойку и ополаскивание ящиков установлен насос. Ящики моются водой, поступающей через форсунки из коллекторов. Бачок с фильтрами

North and ance. It as a series are Teped Todayell Harry What Bealings was a 3-010 ICLOHOBILD TAY BEE BEEN ATTE Ha cuthoughton illy 2000 - 1 317EM HYWHO TEPCH. A. V. TOLTE TOTO KAN HEARING HEARHET BUTTOKE вать редукционным к.т.а вторичного ополаския 0,6 ... 0,8 hTc/cm2). O мытья и работы ман заполняют концент (0,5 кг «Прогресса» В

Перед началом в товка» и держат ее пока вода не потече ния. После выхода пульте загорается зе ку «Пуск». При это насосы начинают п кнвания, из форсу ополаскивания выт чиво поставить по вниз, чашки и с навливают на рег транспортера). В т в смену проверят All Storo Hymer «CTOII», OTKPUTЬ В случае недост

HATL, Sarem Saki

товка». После з

RHOTKY «TIYCK».

CHONY BOALD B B

предназначен для очистки рециркулируемой воды. Движение на приводной вал транспортера передается от электродвигателя через клиноременную передачу, редуктор и муфту.

Зона загрузки и выгрузки машины снабжена пло-

шадками.

CKHX Repa.

ARX OTRIO

en MMKC

УНТейнеров

5 на пред.

орячее во-

а которой

RATION REL

тановлено

нки и го-

находятся

M arpera-

вигателя.

**ОТВ**ерстия

на лапах

теллажи.

ажи под-

троходят

моются

следую-

г ротора

агистра-

ода вы-

геком —

# Правила эксплуатации машин непрерывного действия

Перед подачей напряжения на машину необходимо открыть вентили подачи горячей и холодной воды, после этого установить тумблеры в положение «Работа» и включить все автоматические выключатели. При этом на сигнальном щитке должна загореться белая лампа. Затем нужно переключить тумблер в положение «Наладка». После того как из форсунок вторичного ополаскивания начнет вытекать вода, необходимо отрегулировать редукционным клапаном давление воды через души вторичного ополаскивания (давление по манометру 0,6 ... 0,8 кгс/см<sup>2</sup>). От этого давления зависит качество мытья и работы машины в заданных режимах. Бачок заполняют концентрированным моющим

(0,5 кг «Прогресса» и 9,5 л воды).

Перед началом работы нажимают кнопку «Подготовка» и держат ее в нажатом состоянии до тех пор, пока вода не потечет из душей вторичного ополаскивания. После выхода машины на требуемый режим на пульте загорается зеленая лампа. Затем нажимают кнопку «Пуск». При этом транспортер приходит в движение, насосы начинают подавать воду в души мойки и ополаскивания, из форсунок струйной очистки и вторичного ополаскивания вытекает вода. После этого нужно устойчиво поставить посуду на транспортер (тарелки дном вниз, чашки и стаканы дном вверх, подносы устанавливают на ребро не реже чем через одно звено транспортера). В процессе работы необходимо 3-4 раза в смену проверять наличие моющего раствора в бачке. Для этого нужно выключить машину, нажав кнопку «Стоп», открыть правую дверцу и снять крышку бачка. В случае недостатка моющего раствора бачок наполнить, затем закрыть дверцу и нажать кнопку «Подготовка». После загорания лампы зеленого цвета нажать кнопку «Пуск». Периодически необходимо производить смену воды в ваннах мойки и ополаскивания (по мере

ков. Маалюми. змерами

портера опрово. яЩиков пающей пьтрами

				тытого деист	гвия			
Показателн	Единица измере- вня	MMY-1000	MMY-2000	ЛБ-НМТ-1А	ММУГ-2000	ммкс	ММФЕ	МКЯ-600
Производительность: тарелки диаметром 240 мм Типоразмеры обраба- тываемой посуды:	шт./ч	800	1600	1000	2000	70	300	600
тарелки диаметром, не более стаканы, чашки	ММ	240	240	240	240	Контей- неры, стел- лажи	Функцио- нальные емкости	Котлет- ные ящики
подносы, не более	MM MM	$5577$ $495 \times 365$	$5570$ $495 \times 365$	5570 495 × 335	5570 495 × 365	VALUE OF THE PARTY	530×320×200	
Расход моющего сред- ства «Прогресс», не более	л/ч	0,12	0,23	0,1	0,1		0,23	0,23
Температура моющего раствора, не менее	°C	40±5	40±5	40±5	45±5	30	45	40
Температура воды опо- ласкиваня:								
первичного, не менее вторичного, не менее	°C	58 <b>85</b>	58 <b>85</b>	56 85	58 85	50	58 85	58 85

	1	1	1	\	\	\	\	
Давление воды в мою- щих душах, не менее	МПа (кгс/см²) дм³/шт.	0,05 (0,5)	0,05 (0.5)	0,05 (0,5)	0,06±0,01 0,2	(BITM)	_ \	-
Удельный расход воды, не более		_	_	_	-	1500	1500	1500
Расход воды	л/ч кВт•ч/шт.	0,019	0,012		0,009			
троэнергии, не более	M/C	0,012	0,025	0,01	0,01	-	- \	770.0
Скорость движения транспортера, не ме-				guera	_	-	120	120
Температура воздуха в зоне сушки	°C		40,8	33,36	_	12	20	20,5
Номинальная мощность,	кВт	40		3,36	3,36	diesen.	_	
не более Номинальная мощность	кВт	16	16,8	3,30				
без водонагревателя, не более	ккал/м³	_	_	_	3,8	_	-	
Удельный расход газа	KKanin			3580	5000	3000	7500	5220
Габариты:	MM	3800	5000	1000	1100	3000		1570
длина ширина	MM	1100	1350	1350	1	2300	1700	1600
высота	MM	890	900	650	1100	1400		
Масса, не более	N.							

Техническая характеристика посудомоечных машин непрерывного действия

темерования денегони											
Показатели	Единица измере- ния	MMY-1000	ММУ-2000	ЛБ-НМТ-1А	ММУГ-2000	ммкс	ММФЕ	МКЯ-600			
Производительность:											
тарелки диаметром 240 мм	шт./ч	800	1600	1000	2000	70	300	600			
Типоразмеры обраба- тываемой посуды:											
тарелки диаметром, не более	MM	240	240 .	240	240	Контей-	Функцио-	Котлет-			
						неры,	нальные емкости	ные ящики			
стаканы, чашки	MM	5577	5570	5570	5570	лажи	530×320×200				
подносы, не более	MM	$495 \times 365$	$495 \times 365$	495 × 335	$495 \times 365$						
Расход моющего сред- ства «Прогресс», не более	л/ч	0,12	0,23	0,1	0,1		0,23	0,23			
Температура моющего раствора, не менее	°C	40±5	40±5	40±5	45±5	30	45	40			
Температура воды опо- ласкиваня:											
первичного, не менее	°C	58	58	56	58	50	58	58			
вторичного, не менее	°C	85	85	85	85	-	85	85			

F	Давленис волы в мог ших душах, не менее Удельный расход воды не более расход воды дельный расход элек- роэнергии, не более	л/ч кВт · ч/шт.	0.019	0,05 (0.5) 0,7 — 0,012	0,05 (0,5) 0,7 —	1.0 \ 10.0±00,0 7.0 -0.00 10,0	2 (MILA) 1500	1500		150
TKOP TPS	рознергия, движения рость движения рость не ме- анспортера, не ме-		40	40,8	33,36			12	50	20,5

ее загрязнения), а также очистку фильтров насосов. Не рекомендуется допускать работу машины вхолостую (без посуды) более 10 мин. Во время работы машины горит только одна лампа зеленого цвета.

Во время работы запрещается поднимать заслонки

камер и открывать дверцы электрошкафа.

Во всех аварийных случаях машина автоматически останавливается и переключается на режим «Подготов-ка», при этом загорается синяя лампа. Для повторного включения машины необходимо подождать, пока загорится зеленая лампа, и вновь нажать на кнопку «Пуск».

После окончания работы необходимо обесточить машину, перекрыть вентили подвода воды к водонагревателю, ванне и душам струйной очистки, слить воду из ванн, снять шторки и промыть их в моющем растворе; промыть ванны и внутреннюю часть машины моющим раствором. Снять и промыть фильтры насосов. Снять и прочистить души мойки и ополаскивания. В случае засорения распылительные форсунки вывернуть и прочистить. Влажной тряпкой протереть наружную поверхность машины.

Техническая характеристика посудомоечных машин непрерывного действия приведена в табл. 4.3.

где ж-

поперек

транспо

Определ

посудом

Мощнос

Baerca I

пр одт

емом у

трубоп

bekadh

насосо

**Менсл** 

МОЩН

 $\eta_{\rm H} = 1$ 

ТДе

# Определение производительности посудомоечных машин

Производительность посудомоечных машин периодического действия рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{z}{t_{a} + t_{o} + t_{p}}, \tag{4.21}$$

где z — количество предметов, единовременно загружаемых в камеру, шт.;  $t_3$  — время загрузки кассеты с посудой в камеру машины, c;  $t_0$  — общее время обработки посуды, c;  $t_p$  — время разгрузки, c.

Производительность посудомоечных машин непрерыв-

ного действия определяется по формуле

$$Q = \frac{Q_1}{T}, \tag{4.22}$$

где  $Q_1$  — вместимость рабочего участка транспортера (по длине камеры), шт.; Т — время, в течение которого посуда проходит все рабочие зоны машины (равно общему времени обработки посуды), с.

118

первичного, не менее вторичного, не менее	1	58 85	58 85	56 85	<b>5</b> 8	50	58 85	58 85

Давление воды в моющих душах, не менее Удельный расход воды, не более Расход воды Удельный расход электроэнергии, не более Скорость движения транспортера, не менее Температура воздуха в зоне сушки Номинальная мощность, не более Номинальная мощность без водонагревателя, не более Удельный расход газа Габариты: длина ширина	ккал/м <sup>3</sup> мм мм	0,012  40 16 3800 1100	0,05 (0.5) 0,7 - 0,012 0,025 - 40,8 16,8 - 5000 1100	0,05 (0,5) 0,7  0,01  33,36 3,36 3580 1000 1350	0,06±0,01 0,7 - 0,009 0,01 - 3,36 3,8 5000 1100 1350	0,2 (МПа)  —  1500  —  12  —  3000 3000 2300	- 1500 - 120 20 - - 7500 1100 1700	- 1500 0,077 120 20,5 5220 1570 1180
•	MM MM KT	1100 1350 890	1100 1350 900	1000 1350 650	1100 1350 1100			

DB Hacocoa, F H BXOJOCT боты машка Iath Sacionic

автоматическа IM «Подготов. ONDHOOTHON RI ь, пока заго. нопку «Пуск» бесточить ма-

водонагрева. ЛИТЬ ВОДУ ИЗ сем растворе; ины моющим сосов. Снять ия. В случае онуть и прокную поверх-

иных машин

ІНЫХ Машин

периодиче-

(4.21)

загружае. ты с посуобработки

непрерыв-

(4.22)

анспортера е которого (Pabho 06.

Вместимость транспортера при размещении тарелок в один ряд может быть определена отношением длины L рабочего участка транспортера к шагу между ячейками S, т. е.

$$Q = \frac{L}{S}.$$
 (4.23)

Время обработки посуды может быть рассчитано по уравнению

$$T = \frac{L}{v}. (4.24)$$

где v — скорость транспортера, м/с.

После подстановки значений Q1 и Т в формулу (4.21), а также с учетом коэффициента использования транспортера формула (4.21) примет вид

$$Q = \frac{v \times \varphi}{S}, \qquad (4.25)$$

где ж — количество рядов посуды при размещении ее поперек транспортера; ф — коэффициент заполнения транспортера.

## Определение мощности электродвигателя насоса посудомоечных машин

Мощность, необходимая для работы насоса, рассчитывается по формуле

$$N = \frac{Q_H P}{\eta_H}, \tag{4.26}$$

где Q<sub>н</sub> — производительность насоса, определяется объемом жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени, м³/с; Р — давление перекачиваемой жидкости за счет энергии, сообщаемой ей насосом, Па;  $\eta_{\rm H}$  — к. п. д. насоса, характеризует совершенство конструкции и отражает относительные потери мощности в самом насосе. Выражается произведением

$$\eta_{\rm H} = \eta_{\rm o} \eta_{\rm r} \eta_{\rm m}, \tag{4.27}$$

где  $\eta_o$  — коэффициент подачи, или объемный к.п.д., представляющий собой отношение действительной производительности насоса к теоретической, учитывает потери производительности насоса при утечках жидкости через зазоры и сальники насоса;  $\eta_r$  — гидравлический к. п. д. отношение действительного напора насоса к теоретическому, учитывает потери напора при движении жидкости через насос; пм — механический к.п.д., характеризующий потери мощности на механическое трение в насосе (в подшипниках, в сальниках и др.).

К.п.д. насоса  $\eta_{\rm H}$  зависит от степени его износа и в среднем составляет: для центробежных насосов 0,6 ... ... 0,7, для центробежных насосов большой производи-

тельности 0,93 ... 0,95.

Установочная мощность электродвигателя для насоса рассчитывается с учетом потерь ее при передаче от электродвигателя к насосу и в самом электродвигателе, а также с учетом возможных перегрузок в момент пуска насоса, возникающих в связи с необходимостью преодоления инерции покоящейся массы жидкости.

Таким образом, мощность определяется по формуле

$$N_{\text{\tiny 9. H}} = \frac{N\beta'}{\eta_{\text{\tiny 9}}\eta_{\text{\tiny H}}}, \tag{4.28}$$

где в' - коэффициент запаса мощности, его значения определяют в зависимости от номинальной мощности электродвигателя (при  $N_{\text{э. н}} \leqslant 1$  кВт  $\beta' = 2 \ldots 1,5;$  при  $N_{\text{э. н}}$  от 1 до 5 кВт  $\beta' = 1,2 \dots 1,5$ );  $\eta_{\text{э}}$  — к. п. д. электродвигателя;  $\eta_{\text{н}}$  — к.п.д. передаточного механизма.

#### Определение мощности электродвигателя транспортера

Тяговым элементом приводного устройства ММУ-2000 служат две пластинчатые втулочно-катковые цепи, расположенные по обеим сторонам настила. Тяговый расчет заключается в определении максимальной тяговой силы цепей, по которой определяется мощность электродвигателя.

Мошность электродвигателя привода транспортера определяется по формуле

$$N_{\rm r} = \frac{1.3 P_{\rm o} V_{\rm r}}{\eta_{\rm o}},$$
 (4.29)

где Ро — общее сопротивление передвижению тягового элемента транспортера, Н; ут - скорость движения транспортера, м/с; η0 — к.п.д. передаточного механизма.

Общее сопротивление передвижению определяется

120

rie go tooliseikkäin in rze que Bec Hetth 183 () BEC HACTILIA OFFICED IN 33 Hd OZHOM ROFESHA M 3appiske Tpattirely signal IPONSBOANTE, TOHOCTH ... H/M;  $q_{rp} = QG_1/V_T$ G1-вес одной тареля ния, и; с-коэффиц катков цепи по напра малых диаметров, ра принять c = 0,1); Ко тивления за счет бог  $W_{x} = \Gamma_{o} K_{mon}$ 

где Го — нанменьшее **К**пов — коэффициент

Пример. Задано: ство рядов посуды при расстояние между одн фициент использования тарелку в зоне первичн мый насосом, — 8 м. в мощности — 1,5; длина олонногой олонко эвя увеличения сопротивл козффициент передати Onpenentry: TPOARH ATEM HACOCA водительность мани

2. Определение

еский клага карактеризгорение в насс

его изиоса Насосов 0,6 Ой производа

ля для насоса передаче от тродвигателе МОМЕНТ пуска ОСТЬЮ преодо.

по формуле

(4.28)

го значения й мощностн ... 1,5; прн .д. электроиизма.

нспортера

ММУ-2000 цепи, растовый растовый тяговой ь электро-

нспортера

(4.29)

о тягового движения движенияма. теханизма. теделяется суммой сопротивлений на прямолинейных  $W_n$  и криводинейных  $W_k$  участках трассы:

$$P_o = W_m + W_K;$$
 (4.30)

$$W_{\pi} = (2q_o + q_{rp}) Lc K_6,$$
 (4.31)

где q<sub>0</sub> — собственный вес одного погонного метра транспортера:

$$q_o = 2q_u + q_H,$$
 (4.32)

где  $q_u$  — вес цепи на одном погонном метре, H/m;  $q_h$  — вес настила одного погонного метра, H/m;  $q_{rp}$  — вес груза на одном погонном метре настила при максимальной загрузке транспортера;  $q_{rp}$  определяется отношением производительности машины к скорости транспортера, H/m;

$$q_{rp} = QG_1/v_r$$

 $G_1$ — вес одной тарелки, H; L— длина транспортирования, M; C— коэффициент сопротивления перемещению катков цепи по направляющим (для пластиковых катков малых диаметров, работающих без подшипников, можно принять C = 0.1);  $K_6$ — коэффициент увеличения сопротивления за счет бортового трения настила ( $K_6 = 1.5$ );

$$W_{\kappa} = \Gamma_{o} K_{\text{nob}}, \tag{4.33}$$

где  $\Gamma_0$  — наименьшее натяжение цепи, H ( $\Gamma_0=1000$  H);  $K_{\text{пов}}$  — коэффициент ( $K_{\text{пов}}=0.05$ ).

Пример. Задано: скорость транспортера — 1,5 м/мин; количество рядов посуды при размещении ее поперек транспортера — 2; расстояние между одноименными точками тарелок — 0,06 м; коэффициент использования транспортера — 0,7; расход воды на одну тарелку в зоне первичного ополаскивания — 17 л/ч; напор, создаваемый насосом, — 8 м. в. с; к. п. д. насоса — 0,7; коэффициент запаса мощности — 1,5; длина участка рабочей трассы — 4,374; собственный вес одного погонного метра транспортера — 100 H/м; коэффициент увеличения сопротивления за счет бортового трения настила — 1,5; коэффициент передаточного механизма, к. п. д. — 0,56.

Определить: производительность машины, мощность электродвигателя насоса и мощность электродвигателя транспортера.

Решение. 1. Определение производительности. После подстановки числовых значений в формулу (4.25) производительность машины составит

$$Q = \frac{1.5 \cdot 2 \cdot 0.7 \cdot 60}{0.06} = 2000 \text{ mt./4.}$$

2. Определение мощности электродвигателя насоса.

Секундная производительность насоса может быть определена следующим образом:

$$Q_{\rm H} = \frac{2000 \cdot 17}{3600} = 9{,}44 \text{ m/c} = 0{,}0094 \text{ m}^3/\text{c}.$$

тогда мощность электродвигателя, рассчитанная по формулам (4.26) и (4.28), будет равна

$$N_{\rm H} = \frac{0,009 \cdot 1000 \cdot 9,8 \cdot 8}{0,7} = 1008 \text{ BT;}$$

$$N_{9.H} = \frac{1008 \cdot 1.5}{1000 \cdot 0.9 \cdot 0.98} = 1.18 \text{ kBt.}$$

3. Определение мощности электродвигателя транспортера. Зная секундиую производительность машины, скорость транспортера и массу одной тарелки, можно определить вес груза на одном погонном метре транспортера:

$$q_{\rm rp} = \frac{2000 \cdot 60,6}{3600 \cdot 1,5} = 130 \text{ H/m}.$$

Общее сопротивление перемещения транспортера определяем по формуле (4.30)

$$P_0 = 0.15 (2 \cdot 100 + 130) 4.37 + (4 \cdot 1000 \cdot 0.05) = 416 \text{ H}.$$

Мощность электродвигателя транспортера, рассчитанная по формуле (4.29), составит

$$N_{\text{t}} = \frac{1,3 \cdot 416 \cdot 0,025}{1000 \cdot 0,56} = 0,025 \text{ kBt.}$$

ONICTHTE JOHOE O

НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАСС ОБОРУДОВАНИЯ

Очистительное обору ния с продуктов пов и фруктов, чешуи с ценностью.

На предприятия: ся следующее очист очистки корнеклубн стки рыбы от чешуи

Очистка картоф ским, химическим и Термическим П вым и паровым. П термоагрегатах покунд обжигу при кожура обугливает

нейшем клубни, об мощью вращающе

і Поскольку на названне картофель, названне картофель, названне картофель, названне картофель феля, будут ра

## ГЛАВА 5

Mysiam (4.26)

ортера. ть транспор. за на одном

ределяем по

ная по фор-

# очистительное оборудование

## назначение и классификация очистительного ОБОРУДОВАНИЯ

Очистительное оборудование предназначено для удаления с продуктов поверхностного слоя (кожицы с овощей и фруктов, чешуи с рыбы и др.) с пониженной пищевой ценностью.

На предприятиях общественного питания используется следующее очистительное оборудование: машины для очистки корнеклубнеплодов и приспособление для очистки рыбы от чешуи 1.

Очистка картофеля может производиться термиче-

ским, химическим и механическим способами.

Термический способ очистки может быть огневым и паровым. При огневом способе очистки клубни в термоагрегатах подвергаются в течение нескольких секунд обжигу при температуре 1200—1300°С. При этом кожура обугливается и происходит проваривание поверхностного слоя клубней на глубину 0,6-1,5 мм. В дальнейшем клубни, обработанные в термоагрегатах, поступают в моечно-очистительную машину, где с них с помощью вращающихся щеток и резиновых валиков при

і Поскольку на предприятиях общественного питания из всех овощей, подвергающихся очистке, наибольший удельный вес приходится на картофель, машины для очистки корнеклубнеплодов носят название картофелеочистительных машин (картофелечисток), хотя на них могут очищаться и корнеплоды. В дальнейшем для краткости изложения будут рассматриваться только процессы очистки картофеля.

обильном воздействии воды отделяются кожура и частично проваренный слой. В зависимости от вида и состояния очищаемых овощей время их обработки в тер-

моагрегате может регулироваться.

При паровом способе очистки картофеля клубни через специальное дозирующее загрузочное устройство подаются в рабочую камеру паровой картофелечистки, в которой подвергаются воздействию острого водяного пара повышенных давления (0,4-1,1 МПа) и температуры. В зависимости от сорта и срока хранения картофеля и других корнеплодов время обработки клубней паром может регулироваться. При разгрузке клубни попадают в разгрузочное устройство, где давление быстро снижается (сбрасывается) до атмосферного. В некоторых конструкциях машин снижение давления происходит в самой рабочей камере. В результате резкого снижения давления влага в слое под кожурой мгновенно превращается в пар, который отслаивает и разрывает кожуру клубней. За счет повышенной температуры пара небольшой поверхностный слой клубней проваривается. Из паровой картофелечистки клубни поступают в моечно-очистительную машину, где с них счищаются и смываются кожура и частично проваренный слой.

Как показали исследования, проведенные в Краснодарском научно-исследовательском институте пищевой промышленности, использование пара высокого давления (0,8—1,1 МПа) следует считать более предпочтительным, так как в этом случае для очистки требуется менее продолжительное воздействие его на клубни, что в свою очередь приводит к значительно менее глубокому провариванию подкожного слоя и снижению потерь про-

дукта при обработке его в моечных машинах.

Химический способочистки картофеля основан на обработке его раствором щелочи. Технологический процесс обработки может быть различным. В одних случаях подогревается непосредственно раствор щелочи, в других — клубни, вынутые из раствора. После обработки щелочным раствором клубни очищаются на роликовых машинах и промываются от щелочи. Далее очищенные клубни обрабатываются раствором лимонной или уксусной кислоты для нейтрализации остатков щелочи.

Химический и паровой способы могут быть объединены (так называемый *щелочно-паровой способ* очи-

рабочей камеры манарамина ватой поверхности и он за рабочей камеры манарамамеры манарамамеры манарамеры манарамамеры манарамамеры

Равномерность очи ности соприкосновения ховатыми рабочими п интенсивности прижат скорости относительно время слишком сильн ности рабочего орган дит к повреждению ваются крахмальные обработки и их коне Это является одним нического способа от номерность очистки ности и формы, зави бочего инструмента движения клубней

тельной машины.
При механическ срабочими шерохо слоя самого клубр

стки). При этом способе очистки картофель обрабатывается в химическом и паровом агрегатах: сначала клубни обрабатываются 12 %-ным раствором каустической соды при температуре 75-80°C в течение 10 мин, а затем острым паром при давлении 0,5-0,6 МПа в течение 1 мин.

Сущность механического способа состоит в том, что наружный покров картофеля сдирается о шероховатую поверхность рабочего органа и стенки рабочей камеры машины. При этом между поверхностью клубня, шероховатой поверхностью рабочего инструмента и стенками рабочей камеры должно быть относительное движение. Одновременно клубень должен прижиматься к шероховатой поверхности с определенным усилием, чтобы частички шероховатой поверхности могли углубиться в клубень и при дальнейшем его движении произвести микросрезы (сдирание) кусочков поверхности клубия. Во время очистки в рабочую камеру подается вода, которая смывает отделенные частички кожуры с шероховатой поверхности и очищаемых клубней и выносит их

из рабочей камеры машины.

Равномерность очистки будет зависеть от равномерности соприкосновения всей поверхности клубня с шероховатыми рабочими поверхностями машины, а также от интенсивности прижатия клубня к этим поверхностям и скорости относительного движения между ними. В то же время слишком сильное воздействие клубней на поверхности рабочего органа и стенки рабочей камеры приводит к повреждению клубней. Из таких клубней вымываются крахмальные зерна, они быстрее темнеют после обработки и их консистенция становится более мягкой. Это является одним из существенных недостатков механического способа очистки. Факторы, влияющие на равномерность очистки клубней и сохранность их поверхности и формы, зависят от формы рабочей камеры и рабочего инструмента, а также от траектории и скорости движения клубней в рабочей камере картофелеочистительной машины.

При механическом способе очистки некоторые участки поверхности клубней многократно соприкасаются с рабочими шероховатыми поверхностями. В этом случае сдирается не только кожура, но и часть поверхностного слоя самого клубня, что приводит к повышенным поте-

рям продукта.

125

р щелочи, сле обра-Ha ponti-Janee ogli лимонной гатков ще-10c06 ouis

OT BHILD R C BOTKE B TEN

A KAYOHA TE

CTPOHCTBO NO.

Se Jedhciki 9

O10HRLOB O1

) и темпера.

пения карто-

тки клубней

е клубни по.

тение быстро

о. В некото.

ия происхо.

резкого сни-

И МГНОВЕННО

и разрывает

ратуры пара

варивается.

ЭЮТ В моеч-

отся и смы-

в Красно-

е пищевой

ого давле-

предпочти-

требуется

тубни, что

глубокому

отерь про-

**ТЯ ОСНОВАН** 

огический

В одних

Кроме того, клубии различной величины требуют разного времени обработки: в то время как крупные клубии еще очищаются, с более мелких дополнительно удаляется часть поверхности, что приводит к излишним потерям продукта. Поэтому при обработке картофеля механическим способом клубни должны быть откалиброваны.

Места залегания глазков, участки с вогнутой поверхностью, а также механически и биологически поврежден-

ные клубни дочищаются вручную.

Дочистка клубней вручную, несмотря на применение специальных приспособлений, а также механизированную подачу и отбор клубней (на поточных линиях очистки картофеля), — процесс трудоемкий, требующий больших затрат малоквалифицированного ручного труда. При ручной дочистке значительно повышается процент отходов, так как при удалении глазков и поврежденных мест клубня срезается и часть доброкачественного продукта.

Ручной процесс дочистки может быть исключен или значительно сокращен по объему при использовании картофеля специальных столовых сортов с клубнями правильной формы и поверхностно залегающими глазками. Картофель таких сортов предварительно сортируют. Клубни с повреждениями отбраковывают и используют для технической переработки (получение крахмала и т. д.). Кроме этого, можно использовать так называемый способ глубокой механической очистки картофеля. При этом способе удаляется значительный поверхностный слой клубня (иногда из клубня вырезается параллелепипед или куб), причем средняя часть клубня поступает для дальнейшей переработки на предприятия питания, а поверхностный слой используется для технических целей.

Однако при глубоком способе очистки клубней отходы возрастают до 50—55 %, а главное — при этом способе удаляется поверхностный, наиболее ценный с точки

зрения питательности слой клубня.

На предприятиях общественного питания применяется в основном механический способ очистки картофеля и корнеплодов, что объясняется отсутствием оборудования небольшой производительности для осуществления термического и химического способа очистки.

Исследования парового, щелочно-парового и механического способов очистки картофеля показали, что с точки зрения сохранения в нем витамина С и содержа-

очитенный карт Очищенный карт Очищенный карторального пытани шественного пытани карторых карторых

предприятия обще песс обработки ка Поточные лини вать и автоматиз также более раци этом отходы. Пре чают очищенный или специальной картофеля не те очистки подверга снабжения предприя (процесс ным картофелем

тируется, обмывае

нение и является как уже от способ очистки машинах, кото

ния всех фракций углеводного комплекса наилучшим способом является паровой.

Наименьшее количество отходов картофеля после очистки различными способами наблюдалось при щелочном и паровом способах. При этом следует иметь в виду, что только после механического способа очистки отходы могут быть использованы для производства крахмала.

В настоящее время многие предприятия общественного питания получают очищенный сульфитированный картофель, что исключает процесс его очистки в собственном овощном цехе, значительно улучшает санитарное состояние последнего, экономит затраты труда и ос-

вобождает производственные площади.

Очищенный картофель поступает на предприятия общественного питания с крупных предприятий, имеющих специализированные цехи по очистке картофеля. Последние создаются также непосредственно на местах хранения картофеля, т. е. при овощных базах. В этих цехах для обработки картофеля устанавливаются поточные линии, на которых картофель сортируется, освобождается от случайно попавших камней, моется и очищается (одним из приведенных выше способов), после чего производится его ручная дочистка (если это предусмотрено технологическим процессом). Далее картофель сульфитируется, обмывается и упаковывается для отправки на предприятия общественного питания. При этом весь процесс обработки картофеля идет непрерывно.

Поточные линии позволяют максимально механизировать и автоматизировать процесс очистки картофеля, а также более рационально использовать получаемые при этом отходы. Предприятия общественного питания получают очищенный картофель в полиэтиленовых пакетах или специальной жесткой таре. Для того чтобы клубни картофеля не темнели на воздухе, они сразу же после очистки подвергаются обработке раствором бисульфита натрия (процесс сульфитации картофеля). Такой способ снабжения предприятий общественного питания очищенным картофелем находит все более широкое распростра-

нение и является экономически целесообразным.

Как уже отмечалось выше, на предприятиях общественного питания применяется в основном механический способ очистки корнеплодов. Очистка производится на машинах, которые в зависимости от структуры рабочего цикла подразделяются на картофелеочистительные

удовавления Mexa-TTO C держа.

потерящ

lexallique.

й поверх.

врежден.

именение

зирован.

NAX Odh.

Дий боль.

уда. При

HT OTXO.

ных мест

родукта.

чен или

нии кар-

ми пра-

азками.

тируют.

ользуют

ахмала

азывае-

гофеля.

DXHOCT-

парал-

посту-

пита-

ческих

ей от

м спо-

точки

еняет-

гофеля

заны.

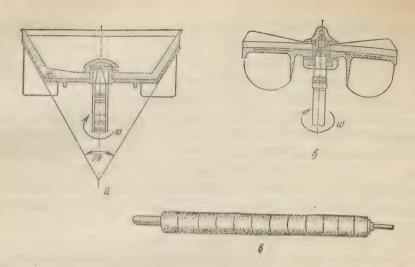


Рис. 5.1. Рабочие органы картофелеочистительных машин: а — конусный; б — дисковый; в — роликовый

машины периодического (камерные) и непрерывного действия, значительно различающиеся по своей конструкции и принципу действия.

В зависимости от формы рабочего органа картофелеочистительные машины периодического действия подразделяют на конусные и дисковые; у картофелеочистительных машин непрерывного действия рабочие органы выполнены в виде роликов (рис. 5.1, a, b, s).

Конусные картофелечистки имеют рабочий орган в виде вращающегося усеченного конуса, у которого днище и поверхность конической части с внутренней стороны выполнены из абразивного материала.

Днище имеет три волнообразных выступа с увеличением высоты волны к конической части рабочего

Дисковые картофелечистки имеют рабочий орган в виде вращающегося диска, верхняя поверхность которого имеет волнообразную форму и выполнена из абразивного материала. На поверхности диска имеются 2 ... 4 волны, высота которых постепенно увеличивается от середины диска к его краям. В центре диска высота волн стремится к нулю.

По своей высоте эти волны значительно выше, чем

волны на днище конического рабочего органа.

Некоторые зарубежные образцы картофелечисток периодического действия, которые поставляются и эксплуатируются в нашей стране, имеют рабочий орган в виде BOLL TO BE COUNTY OF THE RESERVEN of Ha Histiles Close Me 13 Holl 110520 AHOV Til. Replied Heavier of the same THE LITE I TO THE WAY OF THE Relit of California Rows egration to person the file MOLLY OPLY BPLLOVIER MONTH HAIR THACK MACCOL.

картофелеочистител периодического дей Конусные картофелеоч

К этим машинам отно промышленностью м МОК-400, имеющие п ство и различающиес двигателей и некот стями. Для поточнося машина МОК-120

Машина МОК-250 расположен цилиндр странство которого органом машины яв ненный в виде лите крепленной на нем р териала 16. Коничес 19, а по окружнос На верхней поверх аля лучшего перем имеются три волны бобышка с конния зами. В отверстие ночные пазы штис вала передается CLODONPI KOHAC MA RHHPT BRION BHHPM вертикальные зор

opachibaring otxo Daon Readyod тами 14. орг вогнутой чаши с плавным переходом от днища к наклонной поверхности.

На нижней стороне рабочих органов картофелечисток периодического действия расположены вертикальные ло-

пасти для удаления отходов.

Для сдирания кожицы клубней поверхности рабочих органов картофелечисток вместо абразивного материала могут быть выполнены из специально обработанного металла или пластмассы.

#### КАРТОФЕЛЕОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ периодического действия

### Конусные картофелеочистительные машины

К этим машинам относятся выпускаемые отечественной промышленностью машины МОК-125, MOK-250 МОК-400, имеющие принципиально одинаковое устройство и различающиеся габаритами, мощностью электродвигателей и некоторыми конструктивными особенностями. Для поточно-механизированных линий выпускает-

ся машина МОК-1200.

Машина МОК-250. В верхней части машины (рис. 5.2). расположен цилиндрический корпус 15, внутреннее пространство которого образует рабочую камеру. Рабочим органом машины является вращающийся конус, выполненный в виде литого алюминиевого корпуса 18 с закрепленной на нем конической чашей из абразивного материала 16. Коническая чаша крепится к корпусу гайкой 19, а по окружности корпуса — фасонным кольцом 17. На верхней поверхности плоской части конической чаши для лучшего перемешивания обрабатываемого продукта имеются три волны. В средней части корпуса находится бобышка с коническим отверстием и шпоночными пазами. В отверстие вставляется хвостовик вала, а в шпоночные пазы штифт, с помощью которого движение от вала передается рабочему органу машины. С нижней стороны конус имеет кольцевой выступ для предотвращения попадания отходов к вращающемуся валу и две вертикальные лопасти (на чертеже не показаны) для отбрасывания отходов к сливному патрубку.

Боковая поверхность рабочей камеры, расположенная над рабочим органом, облицована абразивными сегмен-

129

тами 14.

ти рабочего чий орган в сть которого из абразивотся 2 ... 4 ается от севысота волн выше, чем печисток пея и эксплуа-Prah B BILAE

ьных машин:

рерывного дей-

й конструкция

на картофеле-

ствия подраз-

леочиститель.

е органы вы-

очий орган в

торого динще

ней стороны

упа с увели-

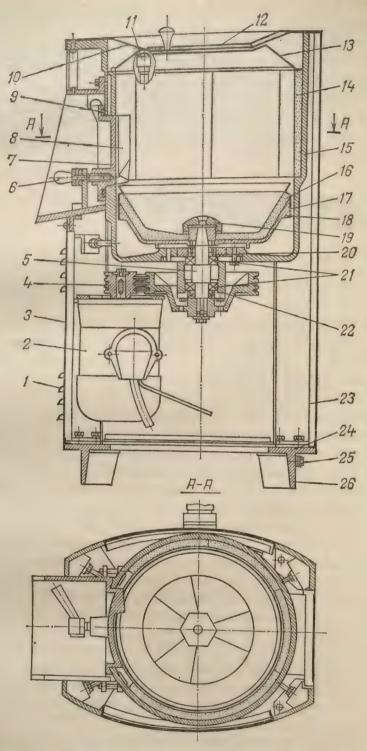


Рис. 5.2. Картофелеочистительная машина МОК-250

Huxings aners a the to the same of gero of and kid ked my HOR CBODEV PROOF AND 108.7eliHOH 113 He? A KPERIZEHA OÓCEGARA MODIVAT APH ABILIA K HEHTPY. B KPHILLS в рабочую камеру воды и выбрасыя очистки загрузоч кой 12. Плотное камеры обеспечи меру подается из Для разгрузкі разгрузочный лю цей 7. Для пред

грузочный люк д прокладкой 9. ( Одновременно ј дверцы. С внутр ступ) 8, наталки меняют направл

Движение ра гателя 2, устан машины. Перед менная переда электродвигате жения ремней двигателя с г между шкивам

Вал, на ко шается в двух устанавливаю ся к корпусу подшилников меры в нижі рены уплоти Верхняя

нец, которы Стойки Укр

Нижняя часть корпуса (под конической частью рабочего органа) служит сборником отходов. Во время очистки продукта кожура смывается водой и проходит через зазор между стенками камеры и конусом в нижнюю часть цилиндра, откуда выбрасывается лопастями в слив-

ной патрубок.

-20

Сверху рабочая камера закрыта крышкой 10, изготовленной из нержавеющей стали. Снизу к крышке прикреплена обечанка (отбойник) 13, которая направляет продукт при движении его в рабочей камере от стенок к центру. В крышке имеется окно для загрузки продукта в рабочую камеру. Для предотвращения разбрызгивания воды и выбрасывания корнеклубнеплодов во время их очистки загрузочное окно закрывается откидной крышкой 12. Плотное прилегание крышки к корпусу рабочей камеры обеспечивается прокладкой. Вода в рабочую камеру подается из штуцера 11.

Для разгрузки картофеля в рабочей камере имеется разгрузочный люк, закрываемый во время работы дверцей 7. Для предотвращения вытекания воды через разгрузочный люк дверца снабжена резиновой уплотняющей прокладкой 9. Открывается дверца с помощью ручки 6. Одновременно ручка служит запирающим устройством дверцы. С внутренней стороны дверца имеет прилив (выступ) 8, наталкиваясь на который корнеклубнеплоды из-

меняют направление своего движения.

Движение рабочему органу передается от электродвигателя 2, установленного вертикально в нижней части машины. Передаточным механизмом является клиноременная передача 4, с помощью которой движение от электродвигателя передается рабочему валу 5. Для натяжения ремней предусмотрена возможность перемещения двигателя с целью увеличения межосевого расстояния между шкивами.

Вал, на который насаживается рабочий орган, вращается в двух шариковых подшипниках 21. Подшипники устанавливаются в стакане 22, который болтами крепится к корпусу рабочей камеры. От вытекания смазки из подшипников и попадания на них воды из рабочей камеры в нижней и верхней крышках стакана предусмот-

рены уплотняющие манжеты 20.

Верхняя часть корпуса рабочей камеры имеет фланец, который устанавливается на четырех стойках 23. Стойки укреплены на опорной плите 24 с четырьмя

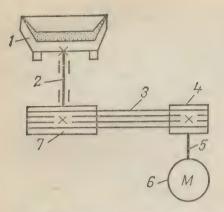


Рис. 5.3. Кинематическая схема машины типа МОК

ножками 26. На одной из ножек находится болт 25 для присоединения провода заземления. Пространство между стойками закрыто облицовкой 3. В последней сделаны жалюзи 1 для поступления и выброса охлаждающего двигатель воздуха.

Машина устанавливается на полу или фундаменте высотой 60—100 мм и крепится четырьмя анкерными болтами М-18. Подача воды и

электропитания осуществляется через отверстие в опорной плите трубами днаметром 15 мм (1/2"). Рядом с машиной в полу предусматривается устройство трапа. Вода и образовавшиеся отходы из сливного патрубка машины с помощью резинового шланга направляются непосредственно в трап.

Для предотвращения растекания воды по полу цеха место установки одной или нескольких картофелеочистительных машин иногда огораживается невысоким бортиком.

Электропусковое устройство устанавливается, как правило, на стене в непосредственной близости от машины в легко доступном месте.

При установке нескольких машин в ряд расстояние между ними должно быть не менее 0,7 м, а расстояние между картофелечистками и стенкой— не менее 0,5 м.

На рис. 5.3 приведена кинематическая схема машины типа МОК. Движение от электродвигателя 6 передается ведущему шкиву 4, который установлен на валу двигателя 5. С помощью ремней 3 приводится во вращение ведомый шкив 7. На валу 2 с одного конца укреплен ведомый шкив, а с другого — конусный рабочий орган 1.

Машина МОК-1200. Машина устанавливается в линии очистки и сульфитации картофеля или используется самостоятельно для очистки картофеля на крупных предприятиях общественного питания. Машина (рис. 5.4) состоит из трех самостоятельных частей: картофелечистки, загрузочного устройства и шкафа управления.

Картофелечистка по своему принципу действия не от-

78:10HO 60.76Hill 11 Teribito 1938 1 Ball 304HOE VCTPOILCTBL BHITOBOTO IIPHI30 maphilpho 3akpen aponiaobecom 9, N торый угол пол в pore aportibosec i зочного питателя противовесе уста ром гирь 10, вы Ko.TII4ectBO riipb редвигаться по феля, загружаем тофелечистку), сила воздействи груз, перемести феля в бункер.



OTHOR H3 KY провода 36. TPancibo Me акрыто обли следней сдел AJIA HOCTYN. а охлаждаю. воздуха. Навливается Ідаменте вы. и и крепится оными бол. ача воды и стие в опор-Рядом с матрапа. Вода

полу цеха релеочистисоким бор-

ка машины

я непосред-

ется, как етн от ма-

асстояние асстояние нее 0,5 м. а машины передается двига- вращение вращение укрепца укрепца рабочий

ся в линия 3 уется са-3 уется са-10 пред-11 ных со-16. 5.4) со-16. 5.4) со-16. 5.4) не отличается от других машин типа МОК, но имеет значительно больший размер рабочей камеры.

Загрузка и выгрузка продукта в картофелечистке происходит автоматически. Для этого предусмотрено загрузочное устройство, состоящее из рамы 13, бункера 7 и винтового привода 8. Бункер выполнен в виде ковша, шарнирно закрепленного на раме. Бункер соединен с противовесом 9, который может поворачиваться на некоторый угол под воздействием массы бункера. При повороте противовес взаимодействует с выключателем загрузочного питателя, подающего картофель в бункер. На противовесе устанавливается грузовая подвеска с набором гирь 10, выполненных в виде дисков с прорезями. Количество гирь и положение подвески (она может передвигаться по противовесу) регулируют массу картофеля, загружаемого в бункер (а следовательно, и в картофелечистку), так как только при определенной массе сила воздействия на рычаг противовеса сможет поднять груз, переместить противовес и перекрыть подачу картофеля в бункер.

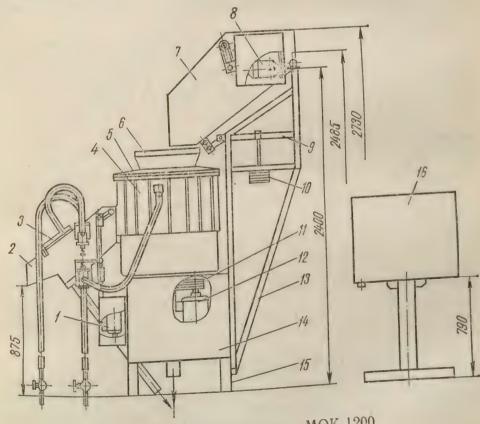


Рис. 5.4. Картофелеочистительная машина МОК-1200

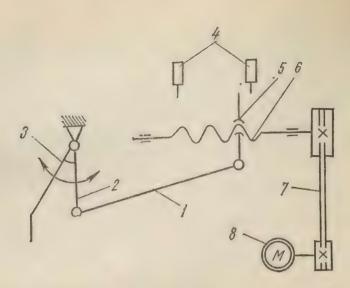


Рис. 5.5. Схема привода для открытия шибера загрузочного ковша

Передняя часть бункера имеет поворотный шибер, который в закрытом положении препятствует высыпанию картофеля из бункера. Для открывания и закрывания шибера загрузочное устройство имеет специальный вин-

товой привод.

Винтовой привод укреплен на боковой стенке бункера. Привод состоит (рис. 5.5) из электродвигателя 8, клиноременной передачи 7, винта 6 с гайкой 5. Перемещаясь по винту, гайка своим упором воздействует на два путевых выключателя 4, которые отключают двигатель привода. Гайка через тягу 1 и рычаг 2 передает движение на шибер 3, открывая и закрывая его при пересыпании картофеля из загрузочного бункера в картофелечистку.

Картофелечистка (см. рис. 5.4) состоит из каркаса 15, облицованного стальными листами 14. Внутри каркаса на шарнирно подвешенной плите установлен электродвигатель 12. В корпусе 4 картофелечистки размещены рабочая камера и конусный рабочий орган, по своей конструкции аналогичный рабочему органу описанной выше картофелечистки МОК-250. Рабочий орган приводится

во вращение с помощью ременной передачи 11.

Сверху рабочая камера закрыта крышкой 5 с загрузочной воронкой 6, в которой установлены две шторки, препятствующие выбросу клубней во время очистки и разбрызгиванию воды через воронку. При перегрузке картофеля из бункера в картофелечистку шторки открыший из картофе. BRETCH BOJOH. BO крытой дверце В ного лотка уста мезгой отводите Шкаф упра состоит из ка имеет приборь нель управлен сигнальной ла реле времени «Выгрузка». работу маши Картофели ства ленточн дет поступат бункере не загружаемо данной мас за противо

ключатель

вается шиб

поступает

крывается

наполнен

не, котор

чества з

ния абра

прекраш

Nocne

B OCBO

ваются под действием массы картофеля, а затем закрываются пружинами.

После обработки клубни картофеля через разгрузоч-

ное окно поступают на разгрузочный лоток 2.

Разгрузочное окно герметически закрыто дверцей, на внутренней стороне которой имеется выступ, способствующий интенсивному перемешиванию картофеля при работе машины. Открытие и закрытие дверцы разгрузочного окна осуществляются автоматически с помощью привода 1. Устройство привода дверцы аналогично устройству привода шибера загрузочного бункера.

Над разгрузочным лотком установлено оросительное устройство 3, с помощью которого картофель, поступающий из картофелечистки на конвейер дочистки, промывается водой. Вода в ороситель подается только при открытой дверце разгрузочного окна. В днище разгрузочного лотка установлена решетка, через которую вода с мезгой отводится в патрубок, а затем в мезгосборник.

Шкаф управления 16 устанавливается отдельно. Он состоит из каркаса, облицованного крышками. Шкаф имеет приборную панель и панель управления. На панель управления вынесены тумблер разгрузки машины с сигнальной лампочкой кнопок «Пуск» и «Стоп» и три реле времени с обозначением «Загрузка», «Очистка», «Выгрузка». Приборы шкафа управления обеспечивают работу машины в следующем автоматическом режиме.

Картофель подается в бункер загрузочного устройства ленточным загрузочным питателем. Картофель будет поступать в бункер до тех пор, пока его масса в бункере не достигнет заданной величины единовременно загружаемой порции для очистки. При достижении заданной массы сила веса бункера преодолевает силу груза противовеса и рычаг последнего воздействует на выключатель питателя. Питатель останавливается. Открывается шибер загрузочного ковша, и порция картофеля поступает в работающую картофелечистку.

В освободившемся загрузочном бункере шибер закрывается и вновь пускается загрузочный питатель для наполнения бункера следующей порцией картофеля.

После истечения времени очистки картофеля в машине, которое задается оператором в зависимости от количества загружаемого картофеля, его качества и состояния абразивной поверхности, в рабочую камеру машины прекращается подача воды и автоматически открывается

й шибер, ковысыпанию закрывания ЛЬНЫЙ ВИН-

ибера

стенке бунзигателя 8, 5. Перемеіствует на нот двигапередает о при пев карто-

аркаса 15, и каркаса ектродвиещены равоей конной выше риводится

5 c sarpyе шторки, OUNCTKH II eperpy3ke KII OTKPЫ. дверца разгрузочного окна. В это время вода подается в ороситель разгрузочного лотка. Картофель под дей. ствием центробежной силы выбрасывается из рабочей камеры. После окончания процесса выгрузки (которое также устанавливается оператором на соответствующем реле времени) дверца разгрузочного окна плотно закрывается приводным устройством. Вода вновь подается в рабочую камеру машины (на лоток подача воды прекрашается), и из бункера на очистку подается следующая порция картофеля. Затем цикл повторяется.

#### Дисковые картофелеочистительные машины

К этим машинам относится выпускаемый в настоящее время картофелеочистительный сменный механизм универсальной малогабаритной кухонной машины УММ-ПР (УММ-ПС). Кроме того, картофелеочистительные машины с дисковым рабочим органом выпускаются многими зарубежными фирмами. Принцип работы картофелеочистительных машин с дисковым рабочим органом одинаков и может быть рассмотрен на примере сменного механизма УММ-5.

Картофелеочистительный механизм УММ-5. Механизм (рис. 5.6, a,  $\delta$ ) представляет собой корпус 1, верхняя часть которого, выполненная в виде пустотелого цилиндра, является рабочей камерой для очистки овощей. Сверху рабочая камера закрыта загрузочной воронкой 2. Воронка имеет окно, закрываемое съемной крышкой 3. Рабочим органом механизма служит вращающийся металлический диск 7, на верхней плоскости которого укреплен волнообразный диск 6, изготовленный из абразивного материала. На нижней стороне металлического диска имеются две лопасти 5, предназначенные для продвижения очисток (мезги) к сливному патрубку (последний на чертеже не показан). Рабочий орган укреплен на вертикальном валу 12. Вал вращается в двух шариковых подшинниках. Вращение вертикальному валу передается через повышающую коническую передачу 11. К нижней части корпуса винтами прикреплен хвостовик 10, которым механизм крепится к приводу универсальной кухонной машины. В хвостовике размещен горизонтальный вал 8, вращающийся в двух подшипниках скольжения. Для предотвращения вытекания смазки в хвостовике установлена уплотняющая манжета 9. На конце

Рис. 5.6. Сменный

а — общий вид; б — г

горизонтально

в которое вст

редачи движе

MAN BUILDY меры в цилин

закрываемый

шения вытек

ода подается TON LON H3 Pagodey ветствующем TOTHO 3akpid. в подается в воды прекра. следующая

В Настоящее ханизм униы УММ-ПР ельные мааются многы картофеим органом ре сменного

. Механизм 1, верхняя телого циси овощей. оронкой 2. ышкой 3. цийся мегорого укиз абраілического е для проу (последукреплен зух шаризалу переедачу 11. хвостовик иверсаль-Lobhaonах сколь-KM B XBO-На конце

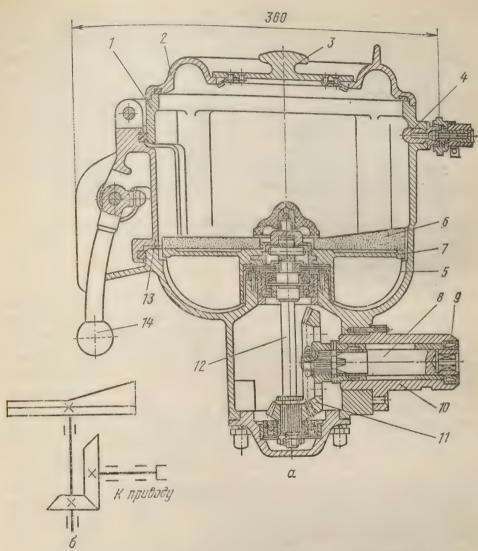


Рис. 5.6. Сменный картофелеочистительный механизм УММ-5: а - общий вид; б - кинематическая схема

горизонтального вала имеется четырехгранное отверстие, в которое вставляется выходной вал привода для передачи движения от приводного устройства к меха-

низму. Для выгрузки очищенного продукта из рабочей камеры в цилиндрической части корпуса предусмотрен люк, закрываемый откидной дверцей 13. С целью предотвращения вытекания воды через разгрузочный люк дверца по внутреннему периметру имеет резиновую прокладку. Плотное прилегание дверцы к корпусу механизма обеспечивается специальным уплотняющим запором с эксцентриками. Закрывается дверца рукояткой 14.

Подача воды в рабочую камеру осуществляется по. средством штуцера 4, к которому вода от водопроводной сети подается через гибкий резиновый шланг. На конце шланга укреплена накидная гайка, с помощью которой он навинчивается на резьбу штуцера.

Для слива воды и отходов на сливной патрубок наде. вается шланг, по которому вода и отходы сливаются

Принцип работы и правила эксплуатации картофелеочистительного механизма рассмотрены ниже.

Траектория движения клубней и обоснование основных параметров картофелеочистительных машин периодического действия

Сдирание с клубней наружных покровов происходит в рабочих камерах картофелеочистительных машин периодического действия острыми гранями абразивных зерен. Клубень, попадая на абразивную поверхность под действием инерционных сил, приводится по отношению к ней в относительное движение. В момент соприкосновения с абразивной поверхностью (рис. 5.7) клубень трется об нее, в результате чего между ними возникает сила трения, направленная в сторону, противоположную инерционной силе. Одновременно микрозубцы абразива входят в тело клубня, при этом происходят сдирание с него наружных покровов и одновременное закручивание клубня. Величина закручивания, а также степень изменения скорости и направления движения клубня в результате соприкосновения его с абразивной поверхностью в значительной степени зависят от взаиморасположения соседних клубней, формы клубня и места соприкосновения поверхности клубня с абразивной поверхностью.

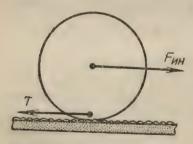


Рис. 5.7. Схема взаимодействия абразивной поверхности с клубнем

В дальнейшем при изложении расчетного материала употребляются термины, характеризующие лишь процессы трения продукта об абразивную поверхность («сила трения», «момент трения», «коэффициент трения» и т. д.). В действительности же в месте соприкосновения поверхности клубня с абразивом происходит не только трение клубня, но и его

Рис. 5.8. Схем продукта при ШИНЫ

разрушение ной массы. По механическом ловно.

Вопросы по их взаимодейс недостаточно в

Примерное нусной карто рис. 5.8. Рас (рис. 5.9), мо (положение силы отбрасы HHE II). Hax за счет соста на стенку рас но благодаря траектории г клубни подн камеры, обр свою скорост жение VI). стенке каме инествляется по от водопроводнопланг. На конт омошью которы й патрубок наде. XOTPI CAMBADACE ации картофеле.

вание основных

происходит врамашин периодиазивных зерен. хность под дейотношению к г соприкосновеклубень трется возникает сила оложную инерабразива входирание с него закручивание степень измеклубня в реповерхностью расположения соприкоснове. ерхностью.

при изложении гала употребхарактеризую. трения прою поверхность омент трения», [НЯ» И Т. Д.). H WE B MEETE поверхности м происходит YOUR, HO H CTO

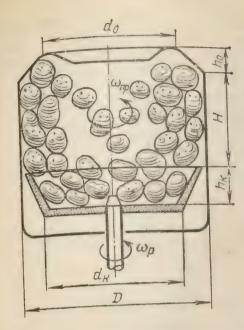


Рис. 5.8. Схема расположения продукта при работе конусной картофелеочистительной шины

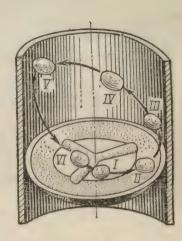


Рис. 5.9. Схема движения клубня в конусной картофелеочистительной машине

разрушение — отделение частичек продукта от его основной массы. Поэтому термины, связанные с трением, при механическом способе очистки следует понимать условно.

Вопросы перемещения клубней в рабочей камере и их взаимодействие с абразивной поверхностью изучены недостаточно и могут быть описаны только приближенно.

Примерное размещение клубней в рабочей камере конусной картофелеочистительной машины показано на рис. 5.8. Рассматривая движение отдельного клубня (рис. 5.9), можно заметить, что из плоской части диска (положение I) клубень под действием центробежной силы отбрасывается на коническую часть диска (положение 11). Находясь на конической части диска, клубень за счет составляющей центробежной силы устремляется на стенку рабочей камеры (положение III). Одновременно благодаря инерционной силе клубень по спиральной траектории поднимается вверх (положение IV—V). Одни клубни поднимаются спирально на всю высоту рабочей камеры, обкатываются по отбойнику крышки, теряют свою скорость и падают вниз на конический диск (положение VI). Другие клубни поднимаются спирально по стенке камеры на меньшую высоту и ударяются о

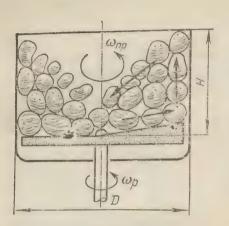
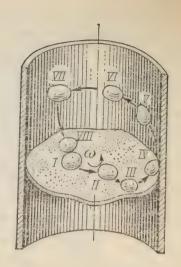


Рис. 5.10. Схема расположения продукта при работе дисковой картофелеочистительной маши-



Mean render oell To heer in.

Траекторию звижемя WHILL STRONGERIANA WOR 10807E16HOCTH PIC. 5. гральную часть диска (т Freche C HIM (110.70%) TOBOH CKOPOCT гробежной силы отбраз

прижимаясь

затормаживается и его

на диска, имеющая м настигает клубень, у

момент происходит 1

верхности клубня. І

движение в сторону

Проходя под клубне

способствуют также

диске. Они как бы

стенки. При этом о

масса клубней враш

вдоль стенки рабоч

рость и его центр

тьжидп ккд онгот

скатывается в цент

правлена вниз по

дит как бы закру тральную часть д

Описанные тр

весьма приближе

се, клубни сталк

Выявленные

вых и конусных

OH ATEN TOIREORE

ных параметров

ланужися.

Рис. 5.11. Схема движения клубня в дисковой картофелеочистительной машине

выступ, расположенный на внутренней стороне дверцы разгрузочного люка. При ударе они резко меняют свою скорость и направление движения и либо сразу падают на дно конуса, либо отлетают к стенке, продолжая некоторое время вращение, а затем падают вниз. Ударам подвергается только часть клубней, которые попадают на выступ дверцы разгрузочного люка. При этом следует иметь в виду, что выступ не имеет абразивной намазки, а передняя часть его имеет скошенную грань, поэтому клубни как бы соскальзывают с выступа. На плоской части диска расположены волны с малой высотой, которые предназначены для лучшего перемещения клубней. Картофель, очищенный в конусных картофелеочистительных машинах, имеет более гладкую поверхность и меньший процент отходов, чем картофель, очищенный в дисковых картофелеочистительных шинах.

В дисковых картофелеочистительных машинах большая часть клубней располагается у стенок рабочей камеры. Если произвести разрез камеры во время обработки продукта, то расположение клубней будет иметь вид, изображенный на рис. 5.10. Клубии, расположенные на диске, продвигаются к стенкам и как бы выталкивают находящиеся около них клубни вверх. Этому способствуют расположенные на диске волны. Они подни-

Схема движеня в дисковой еочистительной

стороне дверцы ко меняют свою о сразу падают одолжая некоіз. Ударам поле попадают на этом следует вной намазки, рань, поэтому . На плоской высотой, котоещения клубх картофелеадкую поверхм картофель, ительных ма-

гашинах боль к рабочей ка время обра-6 by AeT IIMe Th асположенные Obl Bura.1Kiir OHH HOJHIL мают находящийся у стенки рабочей камеры клубень, а под него попадает клубень, перемещающийся от центра диска к стенке.

Попавшие в верхнее положение клубни скатываются по нижележащим в центральную часть диска. При этом вся масса клубней вращается в направлении движения диска. Каждый клубень интенсивно поворачивается вокруг своей оси тяжести, что в значительной мере способствует перемещению и равномерной очистке всех

клубней.

Траекторию движения отдельного клубня с некоторыми упрощениями можно описать в следующей последовательности (рис. 5.11). Клубень, упавший на центральную часть диска (положение І), начинает вращаться вместе с ним (положение II). По достижении определенной угловой скорости вращения клубень за счет центробежной силы отбрасывается на край диска (положение III). Прижимаясь к стенке рабочей камеры, клубень затормаживается и его скорость становится меньше. Волна диска, имеющая максимальную высоту у края диска, настигает клубень, ударяет его и проворачивает. В этот момент происходит интенсивное сдирание кожицы с поверхности клубня. При этом волна сообщает клубню движение в сторону вращения диска (положение IV). Проходя под клубнем, волна поднимает его вверх. Этому способствуют также соседние клубни, находящиеся на диске. Они как бы вытесняют клубни, находящиеся у стенки. При этом они интенсивно поворачиваются и вся масса клубней вращается (положения V-VII). Вращаясь вдоль стенки рабочей камеры, клубень теряет свою скорость и его центробежной силы оказывается недостаточно для прижатия к стенке, в результате чего клубень скатывается в центр диска. Траектория его движения направлена вниз по спирали (положение VIII). Происходит как бы закручивание верхнего слоя клубней в центральную часть диска.

Описанные траектории движения клубней являются весьма приближенными, так как, вращаясь в общей массе, клубни сталкиваются и изменяют характер своего

движения.

Выявленные траектории движения клубней в дисковых и конусных картофелеочистительных машинах позволяют дать некоторые рекомендации по выбору основных параметров при конструировании этих машин.

Так, объем рабочей камеры определяется в зависи. мости от заданной теоретической производительности машины. Расчет необходимого объема можно произвести

по формулам, приведенным ниже.

Для обеспечения циркуляции клубней на рабочем органе и возможности перемещения их от центральной части диска к его краям (или на конусную часть) диаметр рабочей камеры должен составлять не менее четы. рех диаметров клубней D>48 (8—средний диаметр клубня). Диаметр диска определяется с таким расчетом, чтобы радиальный зазор между ним и стенкой рабочей камеры не превышал 5 мм. По высоте цилиндрической части рабочей камеры должно укладываться не менее двух клубней. Обычно высоту цилиндрической части принимают равной радиусу рабочей камеры H ≥ 0.5D.

В конусных картофелеочистительных машинах на конической части абразивной чаши должен размещаться один клубень. Следовательно,  $h_{\kappa} \geqslant \delta \cos \theta$ . Здесь  $\theta - \pi o$ . ловина угла при вершине конуса. Высота обечайки принимается не менее радиуса клубня  $h_0 \geqslant 0.5\delta$ . Частота вращения рабочего органа может быть определена исходя из условия, что клубень, попавший в центральную часть диска, должен быть отброшен центробежной силой на его край или коническую часть. Для выполнения этого условия минимальная центробежная сила, действующая на клубень, находящийся на минимальном расстоянии от центра вращения рабочего органа, должна быть больше силы трения между клубнями и поверхностью днища (без учета перекатывания клубня):

C > T. (5.1)

При попадании на диск или днище конуса клубень начинает вращаться вместе с диском, но с меньшей скоростью. Между диском и клубнем наблюдается проскальзывание, которое может быть учтено коэффициентом проскальзывания Кск, равным

$$K_{ck} = \frac{\omega_p - \omega_{np}}{\omega_p}, \tag{5.2}$$

где  $\omega_{\text{p}}$  и  $\omega_{\text{пр}}$  — соответственно угловая скорость рабочего

органа и продукта.

С учетом коэффициента проскальзывания скорость продукта относительно диска может быть выражена как  $\omega'_{np} = \omega_p K_{cr}$ (5.3)

142

A600. TO THAM CHO POLETO AOCO TOTAL CTERKE OF THE TRANSPORTER C rue 10M npocka. 163 kg 00P 00 (1 Kex). C 790 100 M 11 (5.1) MO M  $m \theta_p^2 (1 - K_{ck})^2 \Gamma_{min} > m g^4$ TAR III OPTAHA. PAA/C. K HIIN, KOTOPHIN MOMET ME BHCHMOCTH OT MECTA KJY висимости материала Hell H T. J. Tak Kak B IIP в центральной части д вместе с ним, в данно! нять минимальное з мальное расстояние о до центра тяжести к жом эннкотээва оте клубня. Следует уч гана, как правило, абразивный диск ( неустойчивое поло ускорение силы ТЯ между продуктом в ... 1,3).

Подставляя в ф

 $\omega_{\rm p} = \frac{\pi n_{\rm min}}{30}$ 

где п — частота

 $n_{min} > \frac{30}{\pi (1 - K_{cK})}$ Принимая п

 $n_{\min} > \frac{30}{1 - K_{cKm}}$ 

Если приня получим

Абсолютная скорость продукта (по отношению к неподвижной стенке) будет равна

 $\omega_{np} = \omega_p (1 - K_{ck}). \tag{5.4}$ 

С учетом проскальзывания клубня по диску неравенство формулы (5.1) может быть записано так:

$$m\omega_p^2 (1 - K_{c\kappa})^2 r_{min} > mgf,$$
 (5.5)

где m — масса клубня, кг; ω<sub>р</sub> — угловая скорость рабочего органа, рад/с; Кск — коэффициент проскальзывания, который может меняться в широких пределах в зависимости от места клубня на рабочем органе, состояния абразивного материала, взаимодействия соседних клубней и т. д. Так как в принятой модели клубень находится в центральной части диска и начинает движение только вместе с ним, в данном случае для расчетов можно принять минимальное значение  $K_{ckmin} = 0,2; r_{min} - мини$ мальное расстояние от центра вращения рабочего органа до центра тяжести клубня. С учетом некоторого запаса это расстояние может быть принято равным радиусу клубня. Следует учитывать, что в центре рабочего органа, как правило, установлена гайка, которая крепит абразивный диск (или конус) к корпусу и обеспечивает неустойчивое положение клубня в самом центре; gускорение силы тяжести, м/с²; f — коэффициент трения между продуктом и абразивной поверхностью (f = 0,8... ... 1,3).

Подставляя в формулу (5.5) значение

$$\omega_p = \frac{\pi n_{\min}}{30},$$

где n — частота вращения диска, мин-1, получим

$$n_{\min} > \frac{30}{\pi \left(1 - K_{\text{cK}_{\min}}\right)} \sqrt{\frac{\text{gf}}{r_{\min}}}.$$
(5.6)

Принимая  $\pi^2 \approx g$ , окончательно формула принимает вид

$$n_{\min} > \frac{30}{1 - K_{c\kappa_{\min}}} \sqrt{\frac{f}{r_{\min}}}$$
 (5.7)

Если принять  $K_{c\kappa_{min}} = 0,2; f = 1,1; r_{min} = 0,5 \delta = 0,03,$  получим

$$n_{\min} > \frac{30}{1 - 0.2} \sqrt{\frac{1.1}{0.03}} = 227 \text{ M/H}^{-1}.$$

РОИЗВОЛИТЕЛЬНО ПРОИЗВОЛИТЕЛЬНО ПРОИЗВОЛИТЕЛЬНО И НА РАБОВЕ ИХ ОТ ЦЕНТРАЛЬНО ПРОИЗВОЛИТЕЛЬНО И СТЕНКОЙ РАБОВЕ ИНЛИНДРИЧЕСКОЙ ЧАСТИПРИ НЕСКОЙ ЧАСТИПРИ НЕСКОЙ ЧАСТИПРИ НЕСКОЙ ЧАСТИПРИ КИ Н ≥ 0,5D.

Х МАЩИНАХ НА КО.

кен размещаться в д. Здесь д — по. та обечайки при ≥ 0,58. Частота определена исветния в центральную

обежной силой пя выполнения ная сила, дей минимальном

ргана, должна ми и поверх

лубня): (5.1)

онуса клубень меньшей скоется проскальициентом про-

(5.2)

ость рабочего скорость ния скорость как ыражена (5.3)

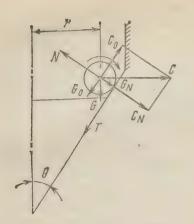


Рис. 5.12. Силы, действующие на клубень, находящийся на коннческой части рабочего органа

Для интенсификации про. цесса очистки действительное число оборотов с учетом некоторого запаса величины центро. бежной силы увеличивают: для картофелеочистилисковых тельных машин — на 20—25 %, для конусных — на 50—60 %.

В конусных картофелеочи. стительных машинах при определении угла при вершине конуса необходимо исходить из условия, что клубень, находящийся на конической части рабочего органа, должен быть отброшен на стенку рабочей

камеры. Для проверки этого условия может быть рассмотрена упрощенная модель, в которой учитывается действие на клубень только центробежной силы и силы веса клубня.

На рис. 5.12 изображен клубень, находящийся на образующей конуса. Центр тяжести клубня находится на расстоянии г от оси вращения конуса. При вращении клубня со скоростью  $\omega_{np} = \omega_{p} (1 - K_{ck})$  в центре тяжести клубня будут действовать центробежная сила  $C = m\omega_0^2 \times m$  $\times (1 - K_{ck})^2$ г и сила веса клубня G = mg. Разложив центробежную силу и силу веса по нормали и образующей, получим, что составляющая центробежной силы

$$C_o = m\omega_\rho^2 (1 - K_{c\kappa})^2 \mathbf{r} \cdot \sin \theta, \tag{5.8}$$

а составляющая веса

$$G = mg \cdot \cos \theta. \tag{5.9}$$

Сумма нормальных составляющих См и См уравновешивается равной по величине и противоположно направленной силой реакции N со стороны наклонной стенки.

В месте касания клубня с поверхностью возникает сила трения Т. Эта сила трения, способствующая сдиранию кожицы, будет направлена в противоположную сторону направления скорости клубня относительно диска.

Из нерав ное число с попадания и ном угле ко

Tak Ang Kayol

Ha PaccTORHIH OT

и ор = 38 рад/с

 $tg\theta = \frac{1}{38^2(1-0.6)}$ 

В конструкци

стительных маш

пас вполне опра

круглую форму

дет больший м

можное тормоз

ней на клубн

В реальнь

линдрическук

вверх по обра

ходу движен

бень вращат обусловлено

рости клубн скорости дви

вместе с дис

машины.

принимая:

Если допустить, что клубень перекатывается по образующей конуса, то, очевидно, должно быть соблюдено условие  $C_0 > G_0$ . Подставляя их значения, получим  $m\omega_p(1-K_{cR})^2 r \cdot \sin\theta > mg \cdot \cos\theta$ ,

 $tg\theta > \frac{g}{\omega_p^2 (1 - K_{gr})^2 r}$ (5.10)

Так, для клубня, центр тяжести которого находится на расстоянии от центра конуса r = 0,1 м, при  $K_{ck} = 0,6$ и  $\omega_p = 38 \, \text{рад/с}$ 

$$tg \theta = \frac{9.81}{38^2 (1 - 0.6)^2 \cdot 0.1} = 0.425; \quad \theta = 23^\circ.$$

В конструкциях современных конусных картофелеочистительных машин угол  $\theta$  принят равным 30°. Такой запас вполне оправдан, поскольку клубни могут иметь и не круглую форму и тогда для их поворачивания нужен будет больший момент, кроме того, учитываются и возможное тормозящее действие, и давление соседних клубней на клубни, находящиеся у стенки рабочей камеры машины.

В реальных условиях клубень выбрасывается на цилиндрическую поверхность стенки рабочей камеры не вверх по образующей конуса, а под некоторым углом по ходу движения рабочего органа, что и заставляет клубень вращаться по спирали вверх. Такое направление обусловлено направлением движения абсолютной скорости клубня, которая складывается из относительной скорости движения клубня и переносной скорости клубня вместе с диском.

Из неравенства (5.10) можно определить минимальное число оборотов рабочего органа, необходимое для попадания клубня на стенку рабочей камеры при заданном угле конусности:

$$n_{\min} > \frac{30}{\pi (1 - K_{cK})} \sqrt{\frac{g}{tg \theta \cdot r}}, \tag{5.11}$$

принимая  $\pi^2 \approx g$ , получим

$$n_{\min} > \frac{30}{1 - K_{cK}} \sqrt{\frac{1}{\lg \theta \cdot r}}$$

$$(5.12)$$

MANIA HERNA IMANBAIOT Z odeneogner. Ha 20-25 Ia 50-60 ( артофелеоче. ах при опре. вершине ко. исходить из ень, находя. Юй части ра-Олжен быты тку рабочей т быть расучитывается. илы и силы

ийся на обходится на вращении ре тяжести  $C = m\omega^2_0 X$ Разложив образую. й силы

(5.8)

(5.9)

уравно-10 KHO Haнаклонной возникает भावत द्याположную

осительно

При принятом угле конусности  $\theta = 30$ , r = 0.1 м и  $K_{ck} = 0,6$  получим

$$n_{\min} > \frac{30}{1 - 0.6} \sqrt{\frac{1}{0.575 \cdot 0.1}} = 312 \text{ MHH}^{-1}.$$

С уменьшением коэффициента проскальзывания Кск угол конусности и минимальное число оборотов рабочего органа могут быть уменьшены.

Определение производительности картофелеочистительных машин периодического действия

Исходя из общей формулы для определения производительности машин периодического действия теоретическую производительность камерной картофелеочистительной машины по сырью можно определить по формуле

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0 + t_B},\tag{5.13}$$

где т — масса одновременно загружаемой для очистки порции продукта, кг;  $t_3$  — время загрузки продукта в рабочую камеру, с (определяется от момента закрытия загрузочного люка до момента окончания загрузки в рабочую камеру порции продукта); t<sub>0</sub> — время обработки продукта, с (определяется от момента окончания загрузки до момента открытия разгрузочного люка машины); t<sub>в</sub> — время выгрузки продукта, с (определяется от момента открытия разгрузочного люка до момента его закрытия).

Экспериментально установлено, что время выгрузки продукта составляет не более 5 ... 6 с; время загрузки в основном зависит от места подачи сырья и времени засыпки его в мерную емкость. Оптимальное время загрузки составляет 5 ... 10 с, но в реальных рабочих условиях оно может быть и больше. Время обработки продукта в рабочей камере колеблется от 120 до 300 с. Это время в значительной степени зависит от срока хранения овощей, их упругости и состояния наружного покрова, а также от состояния абразивных поверхностей рабочего органа и рабочей камеры. Практически это время соответствует времени полной очистки клубней и определяется визуально.

The Merch House Ouncompens of Kotolina and State of Killy of the Octa. 75 Hold and Milks. HIMA. TO C KO AV. POH. IN Для определения порции продукта или порини прожу инк. 73 пошестретической при вследующих предела для конусных ка =160 ··· 200 c; для дисковых ка =90 ... 120 c; для сменных мех с дисковым рабочи При проверочны шин, когда объем [ жет быть определ ного типа картофо тана по формуле  $m = V_0 \varphi$ ,

где V — объем ра полнения рабочей

тофелеочистители объем рабочей к сыпная масса о

У картофеле камеры определ последней и мо для дисковь

 $V_{n} = \frac{\pi D^{2}}{4} \cdot H,$ 

для конусн камеры для об объемов цили и обечайки к  $V^{\kappa} = V^{\pi} + V^{\pi}$  Bahna Kon рабочего

=0,1 N 3

производиетическую стительной Гуле

(5.13)

я очистки икта в раоытия заи в рабоотки прозагрузки ашины); OT MOa ero 3a-

выгрузки загрузки времени зремя зарабочих бработки до 300 с. рока хра-\*Horo 110. ерхностей тески это клубней

При механическом способе очистки целесообразно осуществлять процесс до тех пор, пока полностью не осущстится 90 % клубней. Полностью очищенным считает. ся клубень, у которого кожура сохраняется в углублениях, а на остальной поверхности имеется не более трех участков с кожурой, наибольший размер которых не превышает 1 ... 3 мм.

Для определения массы единовременно загружаемой порции продукта или объема рабочей камеры машины общее время цикла обработки продукта Ти при заданной теоретической производительности можно принимать в следующих пределах:

для конусных картофелеочистительных машин  $T_{\mathfrak{u}}=$ 

 $=160 \dots 200 c;$ 

для дисковых картофелеочистительных машин Тц =  $=90 \dots 120 c;$ 

для сменных механизмов к универсальным приводам

с дисковым рабочим органом  $T_{\rm u} = 210 \dots 240$  с.

При проверочных расчетах производительности машин, когда объем рабочей камеры известен, масса т может быть определена по паспортным данным для данного типа картофелеочистительных машин или подсчитана по формуле

тана по формуле 
$$(5.14)$$

$$m = Vo\phi,$$

где V — объем рабочей камеры, м $^3$ ;  $\phi$  — коэффициент заполнения рабочей камеры,  $\phi = \frac{V_0}{V}$  (для камерных картофелеочистительных машин  $\phi = 0.55 \dots 0.65$ ); V<sub>0</sub> объем рабочей камеры, заполненной продуктом; р — насыпная масса обрабатываемого продукта, кг/м<sup>3</sup>.

У картофелеочистительной машины объем рабочей камеры определяется исходя из геометрических размеров последней и может быть рассчитан по формулам:

для дисковых картофелеочистительных машин

для дисковых картофелес (5.15) 
$$V_{\pi} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H$$
,

для конусных картофелеочистительных машин объем камеры для обработки может быть определен как сумма объемов цилиндрической части камеры, абразивной чаши и обечайки крышки (см. рис. 5.8): (5.16)

$$V_{\kappa} = V_{\mu} + V_{\nu} + V_{o}. \tag{147}$$

Для определения объема V<sub>ц</sub> может быть использо. вана формула (5.15). Вычисление объемов чаши и обечайки следует производить по формуле

$$V = \frac{\pi h}{12} (D^2 + d^2 + Dd), \tag{5.17}$$

где D — диаметр рабочей камеры, м; Н — высота цилиндрической части рабочей камеры; h — высота обечайки крышки или высота (глубина) абразивной чаши; dдиаметр дна чаши или верхнего основания усеченного конуса обечайки. Для обечайки за d с достаточной точностью можно принять диаметр откидной крышки.

Если необходимо определить диаметр рабочей камеры при заданной теоретической производительности машины и по предварительно вычисленному объему рабочей камеры, то для дисковых картофелеочистительных машин высоту рабочей камеры можно принять Н = = 0,5 D. Тогда диаметр рабочей камеры можно определить по следующей формуле:

$$D = \sqrt[3]{\frac{8V_{\pi}}{\pi}}.$$
 (5.18)

При вычислении диаметра рабочей камеры в конусных картофелеочистительных машинах можно принять общую высоту рабочей камеры (включая высоту чаши и обечайки) равной диаметру камеры, т. е.  $H_{06} = D$ . Тогда общий объем рабочей камеры с достаточной точностью можно определить по формуле

$$V_{\kappa} = \frac{5\pi D^3}{6\cdot 4} \,. \tag{5.19}$$

При известном объеме можно определить диаметр рабочей камеры

$$D = \sqrt[3]{\frac{24V_{\kappa}}{5\pi}}.$$
 (5.20)

Определение мощности электродвигателей картофелеочистительных машин периодического действия

Мощность электродвигателя картофелеочистительной машины периодического действия можно определить по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta_M}, (5.21)$$

148

THE ME MORNING TO THE REAL PROPERTY OF THE PRO Br. 18 padoreil Kancy HEN B PARA. HEROXXO MeWI, VII OUN WILL Mema! Onpeled 350 L opranos pagoglisi opra Mewy) bajoneto obtati NI MITPORP. учитывая услови трения и принимая вращении рабочего мент трения опреде на плечо суммарной осн вращения:  $M_{\tau p} = Tr_{\tau p} = mgfr_{\tau p}$ где т — масса еду дукта, кг; g — ус f — условный коэ ную поверхность, ния суммарной с мать 0,33 ... 0,4] меры машины). фелеочистительн мать ближе к ни конусных маши тывающий, что часть клубней н оказывает влия

При расчет для конусн  $=0,5 \cdots 0,6;$ для дисков  $=0.8 \cdots 0.9.$ Мощность

как работу, з  $N_2 = AK$ 

где А — рабо K-KONHAGGA ANA ANCK TAP RCUOTP30 Tami H offer

15.17) PICOLA MILLIA ота обечайки i yamu; dя усеченного аточной точ. рышки. рабочей ка-ДИТЕЛЬНОСТИ объему ра-

истительных

=Н аткни

кно опреде-

(5.18)

ы в конусно принять оту чаши и = D. Тогда точностью

(5.19)

ь диаметр

(5.20)

о действия эльной маделить по

(5.21)

где N1 — мощность, необходимая на преодоление сил трення между клубнями и терочным диском машины, вт; N<sub>2</sub> — мощность, необходимая на подъем массы клубней в рабочей камере, Вт;  $\eta_{\text{м}}$  — к. п. д. передаточного механизма.

Мощность, необходимую на преодоление сил трения между клубнями и абразивной поверхностью рабочих органов, определяют как произведение момента трения между рабочим органом и продуктом на угловую скорость рабочего органа:

 $N_1 = M_{Tp}\omega_p$ . (5.22)

Учитывая условность коэффициента трения и сил трения и принимая расположение массы клубней при вращении рабочего органа согласно рис. 5.8 и 5.10, момент трения определяют как произведение сил трения на плечо суммарной силы трения продукта относительно оси вращения:

(5.23) $M_{\tau p} = Tr_{\tau p} = mgfr_{\tau p}\phi_{m}$ 

где т — масса единовременно загружаемой порции продукта, кг; g — ускорение силы тяжести, g = 9.81 м/с<sup>2</sup>; f — условный коэффициент трения клубней об абразивную поверхность,  $f = 0.8 \dots 1.3$ ;  $r_{\tau p}$  — радиус приложения суммарной силы трения, значение гтр можно принимать 0,33 ... 0,4 D (D — внутренний диаметр рабочей камеры машины). Для расчета мощности дисковых картофелеочистительных машин значение гтр следует принимать ближе к нижнему пределу, а при расчете мощности конусных машин — к верхнему; фт — коэффициент, учитывающий, что во время вращения рабочего органа часть клубней находится в подброшенном состоянии и не оказывает влияния на создание сил трения.

При расчетах фт следует принимать:

для конусных картофелеочистительных машин фт =

для дисковых картофелеочистительных машин фт =  $=0.5 \dots 0.6$ :

Мощность на подбрасывание клубней определяют  $=0.8 \dots 0.9.$ как работу, затрачиваемую в единицу времени: (5.24)

где A — работа, затрачиваемая на подъем клубней, H·м; К — количество подъемов массы клубней в секунду, 1/с. Для дисковых картофелеочистительных машин можно предположить, что волны очистительного диска, проходя под всей массой продукта, поднимают его каждый раз на высоту, равную максимальной высоте волны на диске.

В условиях работы картофелеочистительных машин подъем клубней, находящихся на разном расстоянии от центра диска, будет различным. Поскольку высота волн на диске увеличивается от его центра к краям, клубни, находящиеся ближе к центру диска, имеют меньшую высоту подъема. В то же время клубни, находящиеся у стенки рабочей камеры, поднимаются на высоту, которая превышает максимальную высоту волны, так как эти клубни вытесняются соседними клубнями (см. рис. 5.10). Если высоту подъема клубней в среднем принять равной максимальной высоте волны, то работа за один проход волны может быть определена следующим образом:

$$A = mgS, (5.25)$$

где S — максимальная высота волны на терочном диске, м.

Количество подъемов массы клубней, единовременно загруженных в рабочую камеру, в секунду составит

$$K = \frac{nzK_{cK}}{60}, \qquad (5.26)$$

где п— частота вращения диска, мин $^{-1}$ ; z — количество волн на диске, шт.;  $K_{c\kappa}$  — коэффициент проскальзывания клубней относительно диска. Так как вся масса клубней вращается в направлении вращения диска с угловой скоростью  $\omega_{np} = \omega_p \ (1 - K_{c\kappa})$ , количество подъемов массы клубней будет меньше в  $K_{c\kappa}$  раз. При расчетах коэффициент проскальзывания можно принять равным  $0,4 \dots 0,7$ .

Окончательная формула для расчета мощности, затрачиваемой на подъем массы клубней в дисковой картофелеочистительной машине, примет вид

$$N_{2_{\pi}} = \frac{\text{mgSnzK}_{cR}}{60}. \tag{5.27}$$

В конусных картофелеочистительных машинах, как видно из траектории движения клубней (см. рис. 5.9), подъем последних происходит на большую высоту, чем в дисковых машинах. Одни клубни поднимаются на всю высоту рабочей камеры и, располагая неизрасходованным запасом энергии, ударяются об отбойник. Другие

При определени
подъем массы клуб
ской части абразин
пущение можно сд
в конусных картоо
масса клубней, на
ее вращения, неве

Пример 1.

Задано: внутре: 
ота инлиндрической 
= 0.21 м. Высота об d = 0.22 м. Диаме: 
глубина) чаши  $h_x$  
дукта  $t_x + t_0 + t_0$  

о пределительно 
тофеля, теоретичес 
Решение, 1

 $A \approx 30^{\text{ y}}$   $A \approx$ 

AHCKA, NDOKEA TO KAWAUN PER BOJHH HA ARCKE pacctorHan St KV BHCOTA BOX краям, клубии меют меныцы . находящиеся на высоту, ко. волны, так как СЛУБНЯМИ (см. В среднем при-, то работа за на следующим

(5.25)

терочном ди-

диновременно COCTABILT

(5.26)

- количество роскальзывак вся масса ния диска с ичество подъз. При расчепринять рав-

иощности, задисковой кар-

(5.27)

машинах, 5.9), см. рнс. пом O BUCOTI, HE BEID AFOTER HE BEID 13расходован· йник. Другие

клубни поднимаются только на некоторую часть рабочей высоты камеры. Поэтому в конусных картофелеочистительных машинах при расчете мощности, затрачиваемой на подъем клубней, за среднюю высоту подъема можно принять высоту стенки рабочей камеры, покрытой абразнвным материалом. Тогда работа, затрачиваемая на подъем клубней, может быть выражена произведением A=mgH, а формула для определения  $N_{2_{\kappa}}$  примет вид

$$N_{2_{K}} = mgH \frac{n}{60} K_{n},$$
 (5.28)

где Н — высота стенки рабочей камеры машины, покрытой абразивным материалом, м; Кп — коэффициент подброса клубней, учитывающий, что за каждый оборот рабочего диска не все клубни, находящиеся в рабочей камере, будут подброшены. В основном подбрасываются только те клубни, которые находятся на конической поверхности рабочего органа. Кл можно принять равным  $0,5 \dots 0,7$ .

При определении  $N_{2_R}$  мощность, затрачиваемая на подъем массы клубней волнами, находящимися на плоской части абразивной чаши, не учитывается. Такое допущение можно сделать в связи с тем, что высота волн в конусных картофелеочистительных машинах мала, а масса клубней, находящихся на днище чаши во время ее вращения, невелика.

Задано: внутренний диаметр рабочей камеры D = 0,36 м. Высота цилиндрической части камеры для обработки продукта Н = = 0.21 м. Высота обечайки  $h_0 = 0.04$  м. Диаметр откидной крышки  $d_6 = 0.22$  м. Диаметр дна абразивной чаши  $d_8 = 0.22$  м. Высота (глубина) чаши  $h_{\kappa}=0.1$  м. Полное время цикла обработки продукта  $t_3+t_0+t_B=3$  мин. Частота вращения рабочего органа n=260

Определить: массу единовременно загружаемой порции кар $n = 360 \text{ MuH}^{-1}$ . тофеля, теоретическую производительность (по сырью) и мощность двигателя конусной картофелеочистительной машины.

Решение. 1. Определение производительности.

Предварительно вычисляем объем камеры для обработки про-

предварительно вы менером дукта 
$$V = V_{\rm q} + V_{\rm g} + V_{\rm o} = \frac{\pi D^2}{4} + \frac{\pi h_{\rm g}}{12} \left( D^2 + d_{\rm g}^2 + D d_{\rm g} \right) + \frac{\pi h_{\rm o}}{12} \left( D^2 + d_{\rm o}^2 + D d_{\rm o} \right) = 0.214 + 0.0067 + 0.0027 = 0.0304 \text{ м}^2;$$
 
$$V \approx 30 \text{ л}.$$

Определяем массу порции загружаемого для обработки карто-

 $m = V\phi \rho = 0.030 \cdot 0.6 \cdot 700 = 12.6 \text{ Kr.}$ 

Теоретическая производительность машины (по сырью) составит

$$Q = 3600 \cdot \frac{m}{t_3 + t_0 + t_B} = 3600 \cdot \frac{12,6}{180} = 252 \text{ Kr.}$$

Принимаем f=1.0;  $\phi_m=0.6$ ;  $r_{\tau p}=0.4D$  и  $K_n=0.7$ . Для преодоления сил трения между рабочим органом и клубня. ми необходимо затратить мощность

$$N_1 = M_{TP}\omega_{TP} = \text{mgfr}_{TP}\phi \frac{\pi n}{30} =$$

$$= 12.6 \cdot 9.8 \cdot 1 \cdot 0.4 \cdot 0.36 \cdot 0.6 \cdot \frac{3.14 \cdot 360}{30} = 401 \text{ Br.}$$

Определяем мощность на подбрасывание клубней

$$N_{2_{K}} = mgH \frac{n}{60} K_{\pi} = 12.6 \cdot 9.8 \cdot 0.21 \cdot \frac{360}{60} \cdot 0.7 = 108 Br.$$

В машине необходимо установить электродвигатель мощностью

$$N = \frac{N_1 + N_{2_K}}{1000\eta_M} = \frac{401 + 108}{10\,000 \cdot 0,85} = 0,598 \text{ kBt.}$$

Подбираем двигатель по каталогу мощностью 0,6 кВт.

Задано: внутренний диаметр рабочей камеры  $D=0.25\,\mathrm{m}.$  Высота рабочей камеры  $H=0.14\,\mathrm{m}.$  Полное время цикла обработки картофеля  $t_3+t_0+t_8=3.5\,\mathrm{m}$  мин. Частота вращения диска  $n=1.5\,\mathrm{m}$ = 440 мин-1. Число волн на абразивном диске, z = 3. Максимальная высота волны S=0.03 м. При расчетах принимаем  $\phi=0.6$  и  $\rho = 700 \text{ kr/m}^3$ .

Определить: массу единовременно загружаемой порции картофеля, теоретическую производительность (по сырью) и мощность сменного картофелеочистительного механизма к универсальной

кухонной машине. Решение. 1. Определение массы. Определяем массу порцин картофеля при единовременной загрузке рабочей камеры механизма

$$m = V \phi \rho = \frac{3.14 \cdot 0.25^2 \cdot 0.14}{4} \cdot 0.6 \cdot 700 = 2.9 \text{ кг} \approx 3 \text{ кг}$$

2. Определение производительности. Теоретическая производительность картофелеочистительного механизма (по сырью) составит

$$Q = 360 \cdot \frac{m}{t_3 + t_0 + t_B} = \frac{3600 \cdot 3}{210} = 51 \text{ kg/q}.$$

3. Определение мощности.

Mountains of Printer Prints and the Market State of the S Moment TPEHHA MAP TO THE TO THE TO THE TOTAL PROPERTY O. 9: Mp ngrpfpn 3.9,31.1.

N<sub>1</sub> = M<sub>TP</sub>OP = 2.32 · 11 30 Определяем мощность,

клубней в расочей камере в принимаем равным (0,5):  $N_{2} = \frac{\text{mgSnzKer}}{60} = \frac{3.9.81}{60}$ 

Принимая механически  $\eta_{\rm M} = 0.8$ , определяе

$$N = \frac{N_1 + N_{2_{\pi}}}{1000 \cdot 0.8} = \frac{107 + 10}{1000 \cdot 0.9}$$

**КАРТОФЕЛЕОЧИСТИТ** ДЕЙСТВИЯ

Машина КНА-600 ных предприятия: циализированных хранения. Как пр ной линии по оч ваться и самосто дачи картофеля г Картофелечис

которую через корпус привода 14 стенки, образ коробки крепито 3yer padouyio k лена перегороди ганамы машинн

Мощность, которую необходимо подвести к горизонтальному валу механизма от универсального привода, определяем по формуле  $N = \frac{N_1 + N_{2_{\pi}}}{1000 \eta_{M}}$ 

Момент трения картофеля, находящегося в камере для обработки, вычисляем при  $M_{\rm rp}=0.35\cdot D=0.087$  м, коэффициент трения  $f = 1.0 \text{ H } \phi_m = 0.9$ :

 $M_{TP} = mgr_{TP}f\phi_{m} = 3 \cdot 9.81 \cdot 1 \cdot 0.087 \cdot 0.9 = 2.32 \text{ H} \cdot \text{M}.$ 

 $N_1 = M_{\rm rp}\omega_{\rm p} = 2.32 \cdot \pi \frac{440}{30} = 107 \text{ Bt.}$ 

Определяем мощность, необходимую на подбрасывание массы клубней в рабочей камере картофелеочистительного механизма (Кск принимаем равным 0,5):

$$N_{2_{\Pi}} = \frac{\text{mgSnzK}_{cK}}{60} = \frac{3 \cdot 9.81 \cdot 0.03 \cdot 440 \cdot 3 \cdot 0.5}{60} = 10 \text{ Bt.}$$

Принимая механический к. п. д. картофелеочистительного механизма  $\eta_{\text{м}} = 0.8$ , определяем мощность, необходимую для работы механизма:

$$N = \frac{N_1 + N_{2_{\underline{\Pi}}}}{1000 \cdot 0.8} = \frac{107 + 10}{1000 \cdot 0.8} = 0.146 \approx 0.15 \text{ kBt.}$$

## КАРТОФЕЛЕОЧИСТИТЕЛЬНАЯ МАШИНА НЕПРЕРЫВНОГО ДЕИСТВИЯ

Машина КНА-600 М. Машина устанавливается на крупных предприятиях общественного питания или в специализированных цехах очистки картофеля на базах хранения. Как правило, машина входит в состав поточной линии по очистке картофеля, но может использоваться и самостоятельно при условии непрерывной подачи картофеля в рабочую камеру машины.

Картофелечистка (рис. 5.13) состоит из рамы 1, на которую через резиновую прокладку 16 установлены корпус привода 21, боковая 11, передняя 10 и задняя 14 стенки, образующие прямоугольную коробку. Внутри коробки крепится внутренний каркас 19, который образует рабочую камеру машины. Рабочая камера разделена перегородками 12 на четыре секции. Рабочими органами машины являются вращающиеся абразивные

Лубней

108 Br.

двигатель мощностью

C ANN OFPAGOTER SERVE

est (110 cmbp10) cocissus

PHEM OPTAHOM H RAYGER.

 $R_n = 0.7$ 

о 0,6 кВт.

амеры D = 0,25 м. ия цикла обработки щения диска п = z = 3. Максимальинимаем  $\phi = 0,6$  и

гружаемой порцип по сырью) и мощ. ма к универсальной

ляем массу порции камеры механизма

3 Kr.

ONFICTHTE. THHORO ME.

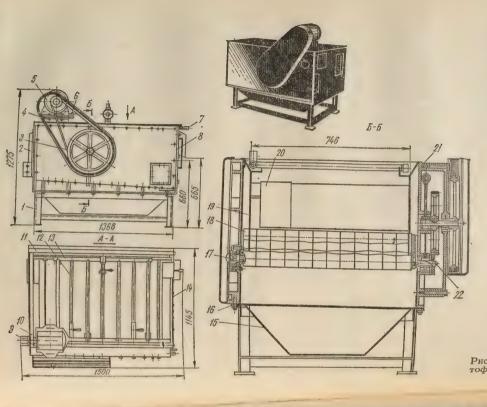


Рис. 5.13. Общий вид картофелечистки КНА-600М

POUNTH HMC10T DODMY VCC pourme B pegvithtate 3TC полики совмещаются 12 POUTHOB, H3FOTOBJCH поверхность соприйосно MY, 4TO BO BREWS OUICTAI B BHILE METANTHHECKOTO городках имеются окн специальными заслонк ностью валиков. 9, расположенного в Движение к рабо тивоположных сторона заслонку 7, позво окна. Через колле Для прохода карто тых передач. Для теля через клинорем передача закрыта п 4, по которым он м Валики приводятся очищенной кожур натяжения ремней рабочих валиков. вляется натяжным удаляется в мезго ходит между ролг разгрузочный лото шествляется через падают в перв чей камеры пода водного механиз ленной на рис. 5 ные ролики. в подшипнике Двигатель укреп Каждый абра Работу маши Странспорте

PRC. 5.13, Ofund BHA

валики 18. Дно первой секции состоит из шести валивалики секций — из пяти. Валики расположены ков, останирине рабочей камеры и вращаются в направло всей в направнении к разгрузочному окну. Каждый валик выполнен ления выполнен выпол 12 роликов, изготовленных из абразивного материала. Ролики имеют форму усеченных конусов. Рядом стоящие ролики совмещаются на стержне одинаковыми диаметрами. В результате этого валик имеет волнистую форму, что во время очистки клубней обеспечивает большую поверхность соприкосновения их с абразивной поверхностью валиков.

Для прохода картофеля из секции в секцию в перегородках имеются окна, ширина которых регулируется специальными заслонками 20. Окна расположены в противоположных сторонах перегородок.

Валики приводятся в движение от электродвигателя

9, расположенного в верхней части машины.

Движение к рабочим органам передается от двигателя через клиноременную передачу 3 и систему зубчатых передач. Для безопасной работы клиноременная передача закрыта предохранительным щитком 5.

Двигатель укреплен на специальных направляющих 4, по которым он может передвигаться для обеспечения натяжения ремней. Передвижение двигателя осуществляется натяжным винтом 6. Загрузка продукта осуществляется через загрузочное окно 2, а выгрузка через разгрузочный лоток 8, который имеет регулировочную заслонку 7, позволяющую менять сечение выходного окна. Через коллектор душа 13 в каждую секцию рабочей камеры подается вода, которая смывает частицы очищенной кожуры с клубней и абразивной поверхности рабочих валиков. Вода вместе с отходами (мезгой) проходит между роликами и попадает в ванну 15, а оттуда удаляется в мезгосборник.

Каждый абразивный валик одним концом укреплен в подшипнике 17, а другим зацеплен с валиком при-

водного механизма 22.

Работу машины можно проследить по схеме, приве-

денной на рис. 5.14.

С транспортера клубни через загрузочное окно попадают в первую секцию рабочей камеры машины. Здесь клубни падают на быстровращающиеся абразив-155 ные ролики.

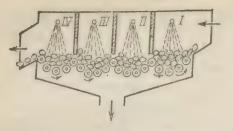


Рис. 5.14. Схема устройства картофелеочистительной машины пепрерывного действия KHA-600M

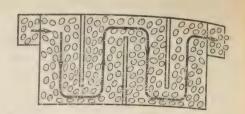


Рис. 5.15. Схема движения продукта в картофелеочистительной машине непрерывного действия (вид сверху)

Клубни в рабочей камере машины очищаются за счет трения их об абразивные ролики. При работе машины картофель располагается во всех четырех секциях, занимая объем в каждой секции рабочей камеры, близкий к полуцилиндрическому. При вращении роликов клубни постоянно подбрасываются, перекатываются, поворачиваясь к абразивным поверхностям различными участками своей поверхности, и с них сдираются частицы поверхностного слоя. Клубни, находящиеся у последнего валика каждой секции, наползают (или набрасываются) на расположенные перед ними неподвижные перегородки. Те клубни, которые к этому моменту находятся против окон в перегородках, переходят в следующую секцию, а их место занимают соседние клубни. Таким образом возникает передвижение клубней по ширине рабочей камеры. Следовательно, передвижение клубней в машине происходит при вращении роликов и постоянном поступлении в машину новых порций клубней. Так как окна расположены в противоположных сторонах перегородок, прежде чем попасть в следующую секцию каждый клубень проходит предыдущую секцию вдоль всей ширины рабочей камеры (рис. 5.15).

Время обработки клубней, а следовательно, и скорость передвижения продукта по секциям рабочей камеры зависят от состояния клубней и абразивной поверхности ролнков (см. раздел «Правила эксплуатации картофелеочистительных машин»).

Принципиальная кинематическая схема машины изображена на рис. 5.16, а. Для более наглядного представления передаточного механизма машины на рис. 5.16, б приведена схема передаточного механизма с видом со стороны боковой стенки машины.

секции.

Для смазки

масляный насос,
подается к зубча

Определение

тельной машины

Рис. 5.16. Схо редаточного низма кар чистки КНА-6

а — принципиа; нематическая вид со сторон стенки машин



C<sub>XCMa</sub>

Сжема картофелеочисти ине непрерывного

инаются за счет работе машины ех секциях, заамеры, близкий ОЛИКОВ КЛУбии тся, поворачииными участкася частицы поу последнего абрасываются) ные перегородаходятся проедующую сектубни. Таким й по ширине ение клубней ов и постоянклубней. Так сторонах пеощую секцию екцию вдоль

льно, и скорабочей каразивной поэксплуатации

машины изоого представого представа рис. с видом со От электродвигателя 1 движение через клиноременную передачу передается валу второй секции. Ведущий шкив 2 закреплен на валу электродвигателя, ведомый шкив 2 закреплен на валу второй секции. На этом же 3—на промежуточном валу закреплено зубчатое колесо 4, копромежуточном валу закреплено зубчатое колесо 4, копроме одновременно находится в зацеплении с шестью шестернями 5, вращающими рабочие валики. Две крайние шестерни передают движение зубчатым колесам перние шестерни передают движение зубчатым колесам первой и третьей секций; колеса в свою очередь находятся в зацеплении с шестернями, вращающими валики в первой и третьей секциях. Зубчатое колесо четвертой секции и приводит в движение шестерни с валиками четвертой секции.

Для смазки подшипников и зубчатых пар имеется масляный насос, с помощью которого масло по трубкам подается к зубчатым передачам и подшипникам.

Определение производительности картофелеочистительной машины непрерывного действия. Производитель-

ность машины Q определяется по формуле  $Q = Fv \rho \phi$ , (5.29)

где F—площадь разгрузочного окна, м²; v—скорость выхода картофеля из разгрузочного окна, м/с, которая в зависимости от времени обработки картофеля—в машине (способы регулировки времени см. в разделе «Flpaвила эксплуатации картофелеочистительных машин») может быть принята от 0,03 до 0,05 м/с; р— насыпная масса, кг/м³; ф—коэффициент использования площади разгрузочного окна.

Экспериментально установлено, что одновременно из разгрузочного окна выбрасывается не более одного ... трех клубней, поэтому площадь выходного окна используется только на 10 ... 20 % и при расчетах коэф-

фициент ф может быть принят от 0,1 до 0,2.

Определение мощности электродвигателя картофелеочистительной машины непрерывного действия. Мощность, которая сообщается приводному валу машины в процессе обработки картофеля, будет затрачиваться на преодоление силы трения между клубнями картофеля и абразивной поверхностью роликов, а также силы трения в подшипниках и передаточном механизме. Так как рабочие органы совершают вращательное движение, мощность можно определить по формуле

$$N = \frac{M_{\rm Tp}\omega_{\rm p}}{\eta_{\rm M}},\tag{5.30}$$

где  $M_{\tau p}$  — момент на рабочем инструменте, возникающий от силы трения между клубнями и роликами,  $H \cdot m$ ;  $\omega_p$  — угловая скорость вращения роликов, рад/с;  $\eta_M$  — коэффициент полезного действия передаточного устройства.

Исходя из предположения, что все ролики будут равномерно загружены слоем обрабатываемого продукта с общей массой m, момент  $M_{\text{тр}}$  можно определить (рис. 5.17) следующим образом:

$$M_{\rm rp} = Tr_{\rm cp} = mgfr_{\rm cp}, \tag{5.31}$$

где T— сила трения между клубнями и абразивными роликами, H,  $r_{cp}$ — средний радиус абразивного ролика, m; m— масса одновременно обрабатываемого в рабочей камере продукта, кг; f— коэффициент трения клубней картофеля об абразивную поверхность (f = 0,8 ... 1,3).

ToacraB. 187 (5.31) BLAT (5.31) B Mg. 17cm. 17.41M N B Mg. 17cm. 18.11M. N B Mg. 17cm. 18.11M. O. 11M. O. 11M.

п частота
паразівных ролико
по каталс
прії подборе дві
полученную
полученную
полученную
полученную
полученную
полученную
пологить на 10 голеду
подбрасываются
подбрасывают

Пример.

Задано: ширнн стояние между перегоного окна b = 0,18 м ний раднус ролика головерхность ролика

Определить очищенному картоф тельной машины не

Решение. 1. но находим площа F≈ 0,03 м². При Теоретичес

 $Q = 3600 F_{VP} \phi = 3600 F_{VP} \phi$ 

2. Определени массу картофеля Принимая о равным объему стоянию между рабочей камеры, находим массу и

 $P = \frac{M^2}{4 \cdot 2} B\rho \psi$ 

<sup>Следов</sup>ателн Принимаем M2.
Ha, V CKOPOCTA
KOTOPAR картофеля в ма. в разделе «Пральных машины) /с; р-насыпная HERIDOUI RHHEAO

WAR

ЭДНОВременно из более одного ... ОДНОГО ОКНА Ис. расчетах коэф. 0,2.

еля картофелео. вия. Мощность, лашины в прорачиваться на и картофеля и ке силы трения е. Так как ра-

вижение, мощ-

(5.30)

возникающий MM, H·M; Op-′с; ηм — коэф. о устройства. ки будут равго продукта с определить

(5.31)

a6pa311BHblMI BHOLO DOUING ого в рабочей ения клубней 0,8 ... 1,3).

Подставляя выражение (5.31) в формулу (5.30), по-ЛУЧИМ

$$N = \frac{\text{mgfr}_{cp}\pi n}{30\eta_{M}}, \quad (5.32)$$

где п — частота вращения абразивных роликов, мин-1. 8

При подборе двигателя к машине по каталогу мощность, полученную по формуле (5.32), следует увеличить на 10 ... 15 %, так как в процессе обработки клубни подбрасываются (подпрыгивают) на роликах, на что затрачивается дополнительная энергия.

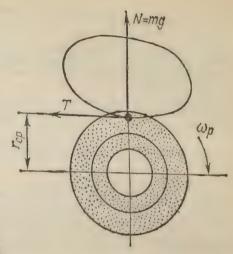


Рис. 5.17. Силы, действующие на клубень, находящийся на ролнковом рабочем органе

Пример.

Задано: ширина рабочей камеры машины В = 0,75 м. Расстояние между перегородками секций t=0,3 м. Ширина разгрузочного окна b=0.18 м. Высота разгрузочного окна h=0.16 м. Средний радиус ролика  $r_{\rm cp}=0.034$ . Частота вращения абразивных роликов  $n=1000~{\rm MH}^{-1}$ . Коэффициент трения картофеля об абразивную поверхность ролика f = 1,2.

Определить: теоретическую производительность машины (по очищенному картофелю) и мощность двигателя картофелеочисти-

тельной машины непрерывного действия.

Решение. 1. Определение производительности. Предварительно находим площадь резгрузочного окна:  $F = 0.18 \cdot 0.16 = 0.0288 \text{ м}^2$ ;  $F \approx 0.03$  м². Принимаем  $\rho = 700$  кг/м³;  $\phi = 0.15$  и v = 0.05 м/с. Теоретическсая производительность машины составит

 $Q = 3600 \text{Fypp} = 3600 \cdot 0.05 \cdot 0.03 \cdot 700 \cdot 0.15 = 567 \text{ Kg}.$ 

2. Определение мощности двигателя. Предварительно вычисляем

массу картофеля, находящегося в рабочей камере машины. Принимая объем, занимаемый картофелем в каждой секции, равным объему полуцилиндра с диаметром, соответствующим расстоянию между перегородками секций и длиной, равной ширине рабочей камеры, при коэффициенте заполнения этого объема  $\psi = 0.6$ , находим массу картофеля в одной секции

$$P = \frac{\pi l^2}{4 \cdot 2} B\rho \psi = \frac{3.14 \cdot 0.3^2}{4 \cdot 2} \cdot 0.75 \cdot 700 \cdot 0.6 = 11.1 \text{ kr.}$$

Следовательно, масса картофеля, одновременно находящегося в четырех секциях, составит  $m = 11.1 \cdot 4 = 44.4$  кг;  $m \approx 45$  кг.

Принимаем  $\eta_{\rm M}=0.7$ .

Мощность двигателя картофелеочистительной машины будет  $mgfr_{cp}\pi n$   $45 \cdot 9.81 \cdot 1.2 \cdot 0.034 \cdot 3.14 \cdot 1000$ равна 30 · 0,7

Подбираем двигатель по каталогу мощностью 3,0 кВт.

# Правила эксплуатации картофелеочистительных машин

Прежде чем приступить к очистке овощей, следует освободить от посторонних предметов рабочую камеру машины, убедиться в том, что она заземлена, и проверить состояние электропроводки. Предназначенные для очистки овощи должны быть вымыты, в противном случае это приводит к быстрому износу абразивного покрытия. При механическом способе очистки овощи должны быть предварительно откалиброваны, что уменьшает процент

их отходов.

Очистка овощей в машинах периодического действия производится в следующем порядке. Убедившись путем осмотра в исправности картофелечистки, осуществляют ее пуск. Затем открывают водопроводный вентиль для поступления воды в рабочую камеру машины. Предварительно откалиброванные и вымытые овощи порцией определенной массы загружают в рабочую камеру. Увеличение или уменьшение порции овощей против нормативной приводит к снижению производительности машины и качества очистки, а также к увеличению отходов. При увеличении порций картофеля, загружаемого в рабочую камеру машины, значительно увеличивается время цикла его обработки, что приводит к снижению общей производительности машины. Уменьшение количества одновременно загружаемого картофеля приводит также к снижению производительности машины и увеличению отходов, так как лишний свободный объем рабочей камеры позволяет клубням передвигаться с увеличенной скоростью, что приводит к увеличению центробежной силы, действующей на клубень.

Для загрузки камерных картофелеочистительных машин целесообразно иметь мерную емкость. Количество одновременно загружаемого продукта указывается в инструкциях по эксплуатации, прилагаемых к машинам. Так, для машин МОК-125, МОК-250 и МОК-400 порции загружаемого картофеля должны составлять соответ-

CTBEHHO 6 ... 7 KI CIBERT TAHHPIN O IN 3arpy, Was Moro IPO Bo Bpens 3arp TeM, 4TOOBI B.NECTO Nebi, Wanihhpi He I посторонние пред абразивные покры Необходимо та машіны и в слу стука немедленно Продолжитель визуально, открые загрузочного отве не выключая маш подставляют тару открывают дверц ды под действием разгрузочного окн

повторяют или в После оконч тельно промыва наружную повет

При длитель: скопления воды пасть в нижню щим воздухом что приведет к воду и очист машины, необ трап, не дав: шини.

Загрузку к ного действия гателя и пода тированный и в загрузочное «ранспортера Bpems of ной степени

Takike cocti верхности. Т Parop Nine ственно 6 ... 7 кг, 11 ... 12 и 20 ... 22 кг. При отсутствии данных о порции единовременной загрузки массу загружаемого продукта можно определить по формуле (5.14).

Во время загрузки машины необходимо следить за тем, чтобы вместе с корнеклубнеплодами в рабочую камеру машины не попадали камни, комки почвы и другие посторонние предметы, которые могут вывести из строя абразивные покрытия.

Необходимо также внимательно следить за работой машины и в случае появления посторонних шумов и

стука немедленно выключать ее.

Продолжительность очистки продукта определяют визуально, открыв на некоторое время верхнюю крышку загрузочного отверстия. Выгрузку продукта производят, не выключая машины. Для этого под загрузочный лоток подставляют тару, закрывают водопроводный вентиль и открывают дверцу разгрузочного окна. Корнеклубнеплоды под действием центробежной силы выбрасываются из разгрузочного окна в подставленную тару. Затем процесс повторяют или выключают машину.

После окончания работы машину очищают, тщательно промывают рабочую камеру и насухо вытирают

наружную поверхность.

При длительной работе машины не следует допускать скопления воды вблизи ее основания: влага может попасть в нижнюю часть машины и вместе с охлаждающим воздухом втянуться вентилятором в двигатель, что приведет к его быстрому выходу из строя. Поэтому воду и очистки, выходящие из сливного патрубка машины, необходимо направлять непосредственно в трап, не давая им растекаться под основание машины.

Загрузку картофелеочистительной машины непрерывного действия производят после включения электродвигателя и подачи воды в машину. Предварительно отсортированный и вымытый картофель, как правило, подают в загрузочное устройство машины с помощью ленточного транспортера.

Время обработки картофеля в машине в значительной степени зависит от его сорта, сроков хранения, а также состояния наружного покрова и абразивной поверхности. Если в машинах периодического действия оператор имеет возможность определять время выгрузки,

161

eff, cheaver ocoo. чую камеру маена, и проверить ННЫЕ ДЛЯ ОЧИСТ. ОТИВНОМ СЛУчае вного покрытия. И ДОЛЖНЫ быль ньшает процент еского действия дившись путем ОСУЩествляют ий вентиль для шины. Предвавощи порцией о камеру. Увепротив нормательности ма-

Manna C.

40 3.0 KBT.

гельных машин

загружаемого увеличивается т к снижению ньшение колифеля приводит ашины и уве-

личению отхо-

пительных маг количество в. Количество

а следовательно, и степень обработки картофеля, то в данной машине каждый клубень картофеля, загруженный в машину, выходит из разгрузочного окна через определенное время. При этом клубень может быть очищен не полностью или, наоборот, с него может быть удален слишком большой слой продукта. Следовательно, для каждой партии картофеля существует какое-то оптимальное время обработки. Поэтому в машине предусмотрены устройства для регулирования скорости передвижения клубней.

Скорость прохождения клубней в рабочей камере машины может быть изменена за счет изменения сечения выходного окна на разгрузочном лотке с помощью регулировочной заслонки. Кроме того, для замедления скорости продвижения картофеля машина может быть приподнята со стороны разгрузочного окна и установлена под некоторым углом к полу. При регулировке скорости продвижения клубней и для равномерной загрузки каждой секции изменяют площадь окон в перегородках

между ними. Регулируя скорость прохождения клубней в рабочей камере, изменяют и производительность машины. При этом производительность транспортера, подающего в машину картофель, должна соответствовать производительности машины. Не следует допускать переполнения первой секции; картофель в машину рекомендуется подавать непрерывно.

Все картофелеочистительные машины в определенные сроки, указанные в инструкциях по эксплуатации, подвергают профилактическому осмотру и обслуживанию. При этом производят регулировку натяжения ремней (при наличии клиноременной передачи), а также промывку подшипников и редукторов с заменой в них смазки и т. д.

В процессе эксплуатации картофелеочистительных машин происходит притупление острых граней зерен и их выкрашивание, что приводит к ухудшению качества очистки и снижению производительности машины. В машине КНА-600М при значительном износе роликов возможно проваливание мелких клубней из рабочей камеры в ванну для слива воды и отходов.

Кроме того, возможно проворачивание абразивных роликов относительно валов, на которых они укреплены, что приводит к снижению качества очистки,

р<sub>ис.</sub> 5.18. Приспособ. PRC. 5.16. TIPHER YELLY

Изношенные з заменить новыми производить на м Все ремонтив ботку производя При мойке поме. вода не попадал устройство карт

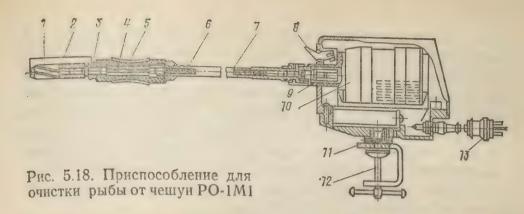
приспособлен

Для очистки р венного питани ления.

Сущность г мощью этих п ском воздейст щегося скреб перемещением положном наг

Приспособ инструментом бок 1. На цил жены наклон скребка имее водить очист плавниками) бой для сое

Bo Bpen пластмассов ется корпус проме



Изношенные абразивные детали машин необходимо заменить новыми. Замену абразивных деталей можно производить на месте, не демонтируя машины.

Все ремонтные работы, а также санитарную обработку производят при отключенном электродвигателе. При мойке помещения из шланга следят за тем, чтобы вода не попадала в электродвигатель и электропусковое устройство картофелеочистительных машин.

### приспособления для очистки рыбы от чешуи

Для очистки рыбы от чешуи на предприятиях общественного питания применяются специальные приспособления.

Сущность процесса очистки рыбы от чешуи с помощью этих приспособлений заключается в механическом воздействии заостренных кромок быстровращающегося скребка на чешую рыбы с одновременным перемещением скребка вручную в направлении, противоположном направлению расположения чешуек.

Приспособление для очистки рыбы РО-1М1. Рабочим инструментом приспособления (рис. 5.18) является скребок 1. На цилиндрической поверхности скребка расположены наклонные ребра с заостренными кромками. Торец скребка имеет коническую форму, что позволяет производить очистку чешуи в труднодоступных местах (под плавниками). Внутри скребка имеется отверстие с резьбой для соединения скребка с вращающимся валом.

Во время очистки рыбы скребок удерживают за пластмассовую ручку 5. Одновременно эта ручка является корпусом, в котором в двух подшипниках вращапромежуточный вал 4. Между подшипниками ется

27A, TO ружен-Через Th Odn. т быть ватель. akoe-To преду-Tepe-

ере маечения

o pery-

ІЯ СКО-

гь при-

Овлена

Орости

и каж-

родках

абочей

л. При

) B Ma-

ителья пер-

пода-

енные

I, ПОД-

занию.

ремней

е про-

B HHX

ельных

ерен и

чества

В ма-

OB B03-

гамеры

3 HBHPIX

плены,

установлена распорная втулка, предохраняющая вал от осевых смещений. Один конец промежуточного вала соединяется со скребком, а другой — через муфту с гибким валом 6. Для предохранения от разбрасывания чешуи и случайного соприкосновения пальцев работника с вращающимся скребком последний защищен кожухом 2. Кожух имеет кольцо, которое надевается на корпус и прижимается пластмассовой гайкой 3. В этой же гайке установлен сальниковый уплотнитель, препятствующий вытеканию смазки из подшипника.

ABMMIN BA

PO-1M1 00

для очистки картофеля и рыбы

,MOK-1200 1200

MOK-400

Техническая характеристика машин и механизмов

MOK-125

. . 22

20.

Электродвигатель передает движение скребку через

гибкий вал.

По всей длине гибкий вал защищен кожухом 7. Ручка соединяется с кожухом вала с помощью фасонной гайки.

Присоединение гибкого вала к электродвигателю производится электроизоляционной муфтой 9. Электродвигатель 10 прикрепляется к рабочему столу кронштейном 11 с винтовым прижимом 12. Крепление электродвигателя к кронштейну выполняется с учетом возможповорота электродвигателя относительно крепления, что облегчает условия работы с гибким валом.

Подключение машины к электросети производится с помощью вилки 13 и розетки. Пуск в работу и остаэлектродвигателя осуществляются выключатеновка

лем 8.

механизм MC 17-40 Рыбоочистительный сменным механизмом универсальной кухонной машины. Устройство сменного механизма аналогично устройству приспособления РО-1М1, но гибкий вал приводится в движение через повышающую зубчатую передачу от привода универсальной кухонной машины.

#### Правила эксплуатации приспособлений для очистки рыбы от чешуи

Перед началом работы электродвигатель крепят к рабочему столу. Если же электродвигатель был установлен ранее, то необходимо проверить надежность его крепления и при необходимости подвернуть винтовой прижим.

Затем подключают электродвигатель к электросети. Подготовленную к очистке рыбу укладывают на разделочную доску и, убедившись в исправности крепления

ТАБЛИЦА 5.1

Ha KOPING CIBYDUING

ом 7. Руч. Фасонной

oky Hepes

Техническая характеристика машин и механизмов для очистки картофеля и рыбы								
Показатели	MOK-125	MOK-250	MOK-400	MOK-1200	КНА-500М	YMM 5	PO-1M1	MC 17-40
Производительность, кг,	125	250	400	1200	600	4050	60	40
не менее Количество загружае-	67	1112	2022	2080		23,5	_	
мого картофеля, кг Вместимость рабочей ка-	16	28	50					
меры, дм <sup>3</sup> Продолжительность од-		_	-	25180				
ного цикла, с Расход воды на 1 кг за-	_ <del>-</del>			1,5				
гружаемого картофеля, л Частота вращения рабочего органа. С-1	6 (360)	6 (360)	6 (360)		16,6 (1000)	7,56 (448)	23,3 (1400)	23,3 (1400)
бочего органа, с <sup>-1</sup> (об/мин) Частота вращения вала электродвигателя, с <sup>-1</sup>	23,6 (1420)	23,6 (1420)	43,6 (2800)				_	reside
(об/мин) Род тока, напряжение				_	_	-	Однофазный переменный 220В±10 %	dime
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	0,4	0,6	1,1	3,75	3,0	0,450,6	0,06	1,1
Габариты, мм: длина ширина	530 380 835	630 430 920	690 495 1015	1230 850 1830	1490 1125 1315	360 335 395	110 1710	
высота Длина (с гибким валом) Масса, кг, не более	85	105	155	430	480	14,5	1710	4,0

ІКЛЮчатеу и остаизводится им валом. ТЬНО ОСИ Возмож. электрофонштей. Электро-

жиросети. на разде-на разде-

тановлен креп-вой при-

т к рабо-

y ot uphодится в тройству машины. является гибкого вала к электродвигателю и рукоятке, включают электродвигатель.

Придерживая рыбу левой рукой за хвостовой плавник, правой рукой водят скребком по тушке от хвостовой части к голове. Затем рыбу очищают с другой стороны.

После окончания работы скребок промывают в горячей воде при включенном двигателе. Ручку очищают от прилипшей чешуи и насухо протирают.

В сроки, предусмотренные инструкцией по эксплуатации машины, производят замену смазки в подшипни-

ках промежуточного вала и электродвигателя.

При эксплуатации рыбоочистительного механизма МС 17-40 перед началом работы сменный механизм необходимо установить в привод универсальной кухонной машины, тщательно закрепив его в горловине привода винтами.

Техническая характеристика машин и механизмов для очистки картофеля и рыбы приведена в табл. 5.1.

13. NENDYNI

Измельчитель уменьшения уменьшения то требуется то вая им опред дроблением хари и др.) дуктов: твор уменьшить риенно прида

Основным мым к измел частиц изме

Процесс

кой процесс

применяется при изготов хов, пюреоб тов, творог мяса, хлеба продуктов.

Разнооб
ных способ
мельчения
свойства
ность. Под
восстанавл
щения
влиянием

ВКЛІОЧАЮТ
ВОЙ ПЛАВ.
ХВОСТОВОЙ
СТОРОНЫ.
ОТ В ГОРЯ.
ИЩАЮТ ОТ

эксплуа. одшипни.

еха<sub>низма</sub> анизм некухонной привода

ханизмов л. 5.1. ГЛАВА 6 ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Измельчительное оборудование предназначено для уменьшения размеров исходных продуктов до заданных технологическим процессом размеров. При этом если требуется только уменьшить размеры кусков, не придавая им определенной формы, то такой процесс называют дроблением (для твердых пищевых продуктов: кофе, сухари и др.) и измельчением (для мягких пищевых продуктов: творог, вареные овощи и др.). Если же нужно уменьшить размеры измельчаемого продукта и одновременно придать частичкам определенную форму, то такой процесс называют резанием.

Основным технологическим требованием, предъявляемым к измельченному продукту, является равномерность

частиц измельчаемого продукта.

Процесс измельчения пищевых продуктов широко применяется на предприятиях общественного питания при изготовлении панировочных сухарей, дробленых орехов, пюреобразных продуктов из вареных овощей, фруктов, творога, при нарезке сырых овощей и фруктов, мяса, хлеба, сыра, колбасы, масла сливочного и других

продуктов.
 Разнообразие пищевых продуктов требует и различных способов их измельчения. При выборе способа измельчения первостепенное значение приобретают такие свойства продукта, как упругость, вязкость, пластичность. Под упругостью понимается свойство продукта восстанавливать свои форму и размеры после прекращения воздействия на него внешней нагрузки, под влиянием которой они были изменены. Это свойство

характеризуется модулем упругости. Исходя из этого все продукты, подвергаемые измельчению, не могут рассматриваться как упругие. Наличие у них таких явлений, как релаксация (падение напряжения при неизменной деформации) и ползучесть (рост деформации при постоянных нагрузках), позволяет отнести эти продукты к упруговязким и вязкопластичным телам.

Кроме перечисленных свойств продуктов, на процесс их измельчения влияют и такие физико-механические параметры: коэффициент Пуассона ил, коэффициент трения продукта f, разрушающее контактное напряже-

ние  $\sigma_{KD}$ .

По характеру применяемых усилий измельчение производят следующими способами: разрыванием при сжатии; размалыванием — разрушением при изгибе; сдвиганием одного слоя продукта относительно другого - разрушением при сдвиге; созданием на малых участках поверхности продукта больших контактных напряжений — разрушением лезвием.

На практике, как правило, применяется одновременно несколько способов измельчения, например изгиб и

сдвиг, сжатие и сдвиг и др.

Процесс измельчения твердых тел отличается чрезвычайной сложностью и зависит от ряда факторов, трудно поддающихся математическому учету. К их числу относятся физико-механические свойства исходных продуктов, форма и скорость рабочих органов машины, степень измельчения и другие параметры.

Под степенью измельчения понимают отношение средних размеров куска до измельчения к средним размерам

куска после измельчения:

$$\mathbf{i} = \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{d}},\tag{6.1}$$

где і — степень измельчения; D — размер куска до из-

мельчения; d — размер куска после измельчения.

Условно различают крупное, среднее, мелкое и тонкое измельчение, характеризуемое размерами получаемых частиц. Применяемые на предприятиях общественного питания размолочные механизмы можно отнести к классу машин для тонкого измельчения продуктов с размерами получаемых частиц порядка 0,2 ... 0,3 мм.

Одной из наиболее существенных проблем измельчения твердых тел является установление функциональной

Pa60Ty, 3  $A = A_1 + A_2$ 

rae Ai - pai шаемых кус вание новой тате их деф теризующая ские свойст  $H_s - \Pi OCTOR$ териала и С Исходя

формацию,  $A_1 = -2E$ 

где о — на Из ура уравнение

 $A = A_1 + A$ 

При гр зованной (6.4) MOX писать

 $A = A_1 =$ 

3 TO Y Ba-KNK пропорим этом нео для напр ОЛОННВД XOANT, O только п этому фо з этого все т рассмат. лений, как ненной деи постоян. гы к упру-

а процесс анические инент тренапряже-

ление пропри сжае; сдвигаого — разучастках напряже-

временно изгиб н

тся чрезов, трудок, числу ных промины, сте-

ие средазмерам

(6.1)

до изе и тонполучаепественотнести отнести одуктов с иуктов с иуктов с одумевмельчемельной нальной зависимости между затрачиваемой на этот процесс энергией и результатами измельчения.

Для разрушения материала внешние силы должны преодолеть силу взаимного сцепления частиц материала. Работу, затрачиваемую на дробление, П. А. Ребиндер

предложил определять по формуле

$$A = A_1 + A_2 = \Delta V H_M + \Delta F H_s, \tag{6.2}$$

где  $A_1$  — работа, затрачиваемая на деформацию разрушаемых кусков;  $A_2$  — работа, затрачиваемая на образование новой поверхности;  $\Delta V$  — объем кусков в результате их деформации;  $H_{\text{м}}$  — постоянная величина, характеризующая структурно-механические и физико-химические свойства материала;  $\Delta F$  — приращение поверхности;  $H_{\text{s}}$  — постоянная, зависящая от физических свойств материала и способа измельчения.

Исходя из закона Гука работа, затрачиваемая на деформацию, выражается уравнением

$$A_1 = \frac{\sigma^2 \Delta V}{2E}, \qquad (6.3)$$

где  $\sigma$  — напряжение, Па; Е — модуль упругости, Па. Из уравнения (6.3) видно, что  $H_{\rm M} = \sigma^2/2{\rm E}$ , поэтому уравнение (6.2) может быть представлено в виде

$$A = A_1 + A_2 = \frac{\sigma^2 \Delta V}{2E} + H_s \Delta F.$$
 (6.4)

При грубом дроблении, когда величина вновь образованной поверхности невелика, второй член уравнения (6.4) может быть исключен. Следовательно, можно записать

$$A = A_1 = \frac{\sigma^2 \Delta V}{2E}. \tag{6.5}$$

Это уравнение носит название уравнения Кирпичева — Кика. Оно утверждает, что работа по дроблению пропорциональна объему дробленого материала. При этом необходимо учесть, что формула (6.5) применима для напряжений, не превосходящих предела упругости данного материала. Разрушение же материала происходит, очевидно, при напряжении, превосходящем не только предел упругости, но и предел прочности. Поэтому формула (6.5) не является достаточно точной.

Для случая тонкого измельчения в уравнении (6.2) можно пренебречь членом А1, и тогда уравнение примет

 $A = A_2 = \Delta F H_s$ .

(6.6)

Это уравнение носит название уравнения Риттингера. Здесь работа, необходимая для дробления, пропорцио-

нальна поверхности измельченного материала.

В зависимости от физико-механических свойств продуктов, особенностей технологического процесса, требований к дисперсности, качеству поверхности раздела. форме конечного продукта этот процесс осуществляют на различных измельчительных машинах.

По роду воздействия на продукт измельчительные машины можно подразделить на три основные группы:

для измельчения твердых пищевых продуктов (размолочные машины и механизмы);

для измельчения мягких пищевых продуктов (овощей, мяса и др.);

для нарезки пищевых продуктов <sup>1</sup>.

Общие требования, которым должна удовлетворять любая измельчительная машина (механизм), сводятся к следующему:

возможности быстрого и легкого изменения степени

измельчения:

определенной износостойкости рабочих органов, не допускающей попадания кусочков металла в измельченный продукт;

минимальной массе;

немедленному удалению измельченного продукта из рабочей зоны во избежание излишнего измельчения, сопряженного с перерасходом электроэнергии;

возможности быстрой и легкой замены всех изношен-

ных частей, особенно рабочих органов;

наличию предохранительных конструктивных элементов, которые исключали бы производственный травматизм.

#### РАЗМОЛОЧНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

На предприятиях общественного питания применяются размолочные машины и механизмы, различающиеся по

Рис. 6.1. Размолог

устройству рабоч ганами (MC 12-1 МКК-120) и вал

РАЗМОЛОЧНЫЕ М ATGO NWNhogva

Эти механизмы рей, специй и д Механизм М алюминиевого

<sup>1</sup> Режущее оборудование рассматривается в главе 7.

ении (6.2) iне примет

(6.6) Пропорино.

Ойств про. Эса, требо. И раздела, Ществляют

очительные ме группы; ктов (раз.

в (овощей,

влетворять , сводятся

ия степени

оганов, не измельчен-

одукта из чения, со-

изношен-

іх элемен. й травма.

именяются ющнеся по

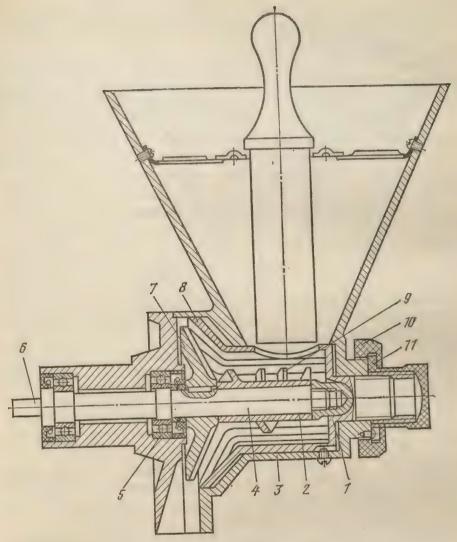


Рис. 6.1. Размолочный механизм МС 12-15

устройству рабочих органов: с конусными рабочими органами (МС 12-15 и МИП-II-1), дисковые (МИК-60 и МКК-120) и вальцовые (МС 12-40 и МДП-II-1).

# РАЗМОЛОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ С КОНУСНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Эти механизмы предназначены для измельчения сухарей, специй и других твердых пищевых продуктов.

механизм МС 12-15. Механизм (рис. 6.1) состоит из алюминиевого цилиндрического корпуса 3, отлитого

вместе с загрузочной воронкой. Внутри корпуса расположены рабочие органы: шнек 2, вращающийся жернов 7.

неподвижный жернов 8.

Шнек 2 и жернов 7 закрепляются на горизонтальном приводном валу 4 с помощью призматических шпонок. Вал шнека 4 вращается в двух шарикоподшипниках 5, установленных в корпусе механизма. Шнек обеспечивает непрерывную подачу продукта к размолочным поверхностям жерновов 7 и 8, которые обращены один к другому коническими поверхностями, имеющими спиральные зубья треугольного профиля переменной высоты. От центра к периферии размеры зубьев уменьшаются. а число их увеличивается. Такое конструктивное решение позволяет увеличить степень измельчения и обеспечить непрерывное транспортирование измельченного продукта. Степень помола зависит от зазора между размолочными поверхностями. Зазор изменяют осевым перемещением жернова 8 с помощью регулировочной гайки 11, которая навинчивается на цилиндрический хвостовик 1 жернова 8. В отрегулированном положении жернов 8 фиксируется накидной гайкой 10, прижимающей борт регулировочной гайки к торцевой стенке камеры. Минимальный зазор между размолочными поверхностями составляет 0,2 мм. Направление вращения гайки для получения требуемой величины измельчения указывается на торце гайки стрелками с надписями «Крупно» и «Мелко». Механизм приводится в действие приводом ПМ-1,1. Корпус механизма крепится к приводу с помощью цилиндрического хвостовика 6.

Принцип работы. Продукт, находящийся в загрузочной воронке, захватывается шнеком, предварительно измельчается лопастями 9 и продвигается к жерновам 7 и 8, где измельчается до заданных размеров. Разгрузочное устройство выполнено в виде вертикального лотка.

Механизм МИП-II-1. Механизм (рис. 6.2) состоит из корпуса 5 и крышки 12, которая является хвостовиком механизма. В корпусе механизма размещены барабан 6 и терочный диск 7. Терочный диск 7 и шнек 4закреплены на горизонтальном валу 10 с помощью болта 3 и шайбы 1. Вал 10 установлен на двух подшипниках 8 и уплотнен манжетами 11. Между подшипником и манжетой находятся упорная шайба 9 и втулка 13. Конец вала 10 выполнен в виде шипа для соединения с валом привода. Присоединение механизма к приводу

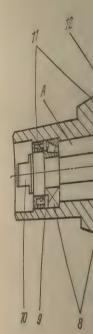


Рис. 6.2. Механи

П-ІІ осущества два паза. Оди ной установки в киневирь дов Другой паз сл механизма в помола произ вращении га вдоль оси вал мальный зазо правление вр

- 74 10

асполо-SPHOB 7,

MOHITE шионок.

Иках 5, ечивает верхно-Гругому альные TH. OT наются, е решеобеспеотонные ду разм переой гай-IЙ ХВОиннэжо кимаюике каии понцения ьчения ПИСЯМИ йствие к при-

рузоч-

но изрвам 7

рузоч-

лотка.

онт из

стови-

бара-

Hek 4

ю бол-

THUHH.

**ІНИКОМ** 

Ka 13. инения

риводу

Рис. 6.2. Механизм для измельчения сухарей и специй МИП-II-1

П-II осуществляется хвостовиком, на котором имеются два паза. Один паз служит для правильной вертикальной установки механизма и предохранения его от проворачивания во время работы. В этот паз входит винт. Другой паз служит для жесткого крепления хвостовика механизма в горловине привода. Регулировка величины помола производится регулировочной гайкой 15. При вращении гайки 15 терочный барабан перемещается вдоль оси вала 10 и по направляющему винту 2. Минимальный зазор между диском и барабаном 0,2 мм. Направление вращения гайки 15 для получения требуемой

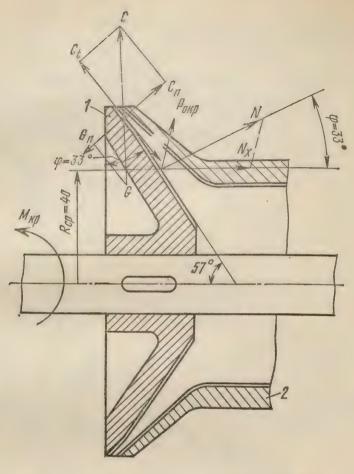


Рис. 6.3. Расчетная схема мелющих органов механизма МС 12-15

величины помола указывается на торцевой стороне гайки стрелками с надписями «Крупно» и «Мелко». Для предотвращения зависания продуктов в бункере следует пользоваться толкателем 14.

Принцип работы механизма аналогичен принципу

работы механизма МС 12-15.

Обоснование режима работы механизмов МС 12-15 и и МИП-II-1. Измельчение продукта в этих механизмах осуществляется разрушением при сжатии (раздавливанием) в сочетании с разрушением при сдвиге между жерновами 1, 2 (рис. 6.3). Жернова обращены один к другому рифлеными поверхностями, расстояние между которыми постепенно уменьшается в направлении наружной кромки.

Режим вы по продукта, по продукта, по сползали ого соственного составляюще составляюща долуастию. Для эт стию. Для эт стию. Для эт ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая решая эт ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая ставляющая объе тангенцию прешая эт ставляющая ставляюща

 $\omega_{np} = \frac{\pi n}{30} (1 -$ 

получим п ≥ (1 - K<sub>пр</sub>)

где r<sub>cp</sub> — ср ограничивае угол конусно зывания про

Получени частоту вра ных параме

Дисковые ми механизми Дисковая ми (рис. 6.4) и Внутри кор лен электромами. Основорах 1.

жрепится с электродви рому винт рому винт верхнем

Режим работы механизмов с горизонтальной осью вращения выбирают таким образом, чтобы частички продукта, поступившие на вращающийся жернов 1, не сползали под действием тангенциальной составляющей собственного веса Gt, а отбрасывались бы нормальной составляющей центробежной силы Сп на рифленую поверхность неподвижного жернова. Под действием же тангенциальной составляющей центробежной силы Ст частички должны продвигаться к разгрузочному отверстию. Для этого необходимо, чтобы тангенциальная составляющая центробежной силы (рис. 6.3) преодолела бы тангенциальную составляющую веса самого продукта и силу трения

$$C_t \geqslant G_t + C_n f. \tag{6.7}$$

Решая это уравнение относительно п и зная, что

$$\omega_{\rm np} = \frac{\pi n}{30} (1 - K_{\rm np}),$$
 (6.8)

получим

$$n \geqslant \frac{30}{(1 - K_{\pi p}) \sqrt{r_{cp} (1 - f \operatorname{tg} \alpha)}}, \tag{6.9}$$

где г средний радиус диска (изменение которого ограничивается высотой регулируемого зазора), м; α угол конусности жерновов; Кпр — коэффициент проскальзывания продукта.

Полученное уравнение (6.9) позволяет определить частоту вращения жернова при заданных конструктив-

ных параметрах  $(r_{cp}, \alpha)$ .

Дисковые машины и механизмы для размола кофе

Дисковая машина МИК-60 для размола кофе. Машина (рис. 6.4) имеет корпус 4, сваренный из листовой стали. Внутри корпуса на резиновых амортизаторах 3 установлен электродвигатель 5, закрепленный четырьмя прижимами. Основание машины 2 установлено на резиновых опорах 1.

К верхнему фланцу электродвигателя на шпильках крепится чугунный корпус рабочей камеры 6. На валу электродвигателя закреплен подвижный диск 7, к которому винтами присоединяется вращающийся жернов. К верхнему торцу корпуса рабочей камеры крепится

13Давливате между ены один не между ленин на-

и стороне

лко». Для

је следует

принципу

AC 12-15 H

еханизмах

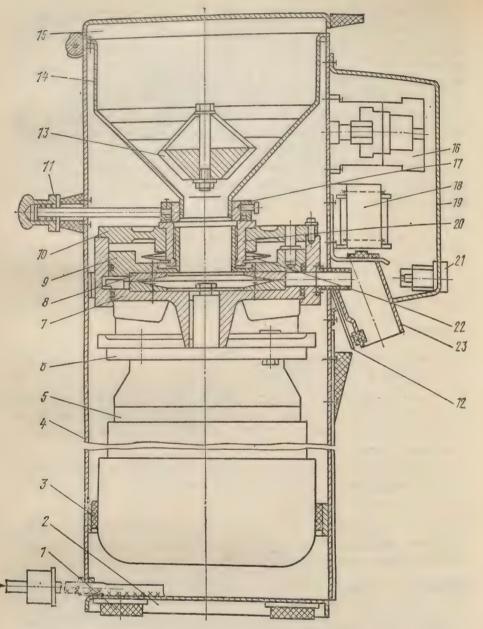


Рис. 6.4. Кофемолка МИК-60

съемная крышка 10 с механизмом регулировки зазора между жерновами. Механизм регулировки состоит из рукоятки 11, кольца с внутренними зубьями, резьбовой втулки 20 с диском и наружными зубьями и фланца 9 с резьбовым хвостовиком, к которому монтируется неподвижный жернов 8. Резьбовая втулка 20 в осевом

deptile in water Holy Sall was well a benefitshell bigging penetara di ente cras. 19er p. 13He'l OTHOCKTE-TOHO KOM Mes Met dikenku In periality мают загрузочный крепяший рукоят и отпускают сто. резьбовой втулке сительно резьбов ремещают флане жерновом до по ный зазор меж щении возника друга.

После установний положе казывает на ши втулке 20 и за Необходимую срукоятки 11.

В горловини новлен в верх магнит 13 для чений.

принцип р шины, в бунке выгрузки 23, пакет. Затем, к трубе 23 г кнопки 21 (че кофе из бун между жерне попатками в вибратора 1 кофе без о ны нажима

направлении закреплена стопорным кольцом через демпферные пружины 22, которые должны срабатывать при попадании посторонних твердых предметов между жерновами, смягчая тем самым ударные нагрузки. При перемещении рукоятки 11 получает вращение через зубчатое зацепление резьбовая втулка 20, которая заставляет фланец перемещаться в осевом направлении относительно крышки 10 по направляющим штырям и

изменять тем самым зазор между жерновами.

Для регулировки зазора открывают крышку 10, снимают загрузочный бункер 14, отпускают стопорный винт, крепящий рукоятку 11 к кольцу 17, снимают рукоятку и отпускают стопорный винт, фиксирующий кольцо на резьбовой втулке 20. Затем, приподняв кольцо 17 относительно резьбовой втулки против часовой стрелки, перемещают фланец с закрепленным на нем неподвижным жерновом до положения, обеспечивающего минимальный зазор между жерновами. При дальнейшем вращении возникает звук от трения жерновов друг о друга.

После установки минимального зазора кольцо 17 снимают с резьбовой втулки 20 и вновь устанавливают в таком положении, при котором фиксатор рукоятки показывает на шкале «0». Затем кольцо 17 фиксируют на втулке 20 и закрепляют рукоятку стопорным винтом. Необходимую степень помола устанавливают поворотом

рукоятки 11.

В горловине загрузочного бункера 14, который установлен в верхней части корпуса, имеется постоянный магнит 13 для улавливания феррометаллических вклю-

чений. Принцип работы. Открыв откидную крышку 15 машины, в бункер загружают зерна кофе, а на трубу для выгрузки 23, отжав прижимную планку 12, надевают пакет. Затем, отпустив планку 12, прижимают пакет к трубе 23 и включают машину нажатием пусковой кнопки 21 (черного цвета), установленной на панели 19. Кофе из бункера поступает самотеком в пространство между жерновами и измельчается. Измельченный кофе лопатками вращающегося диска выбрасывается в трубу для выгрузки, которая колеблется с помощью электровибратора 18, тем самым обеспечивая удаление всего кофе без остатка. Для прекращения работы машины нажимают кнопку (красного цвета) магнитного

3230pa TOHT 113 3Ьбовой ганца 9

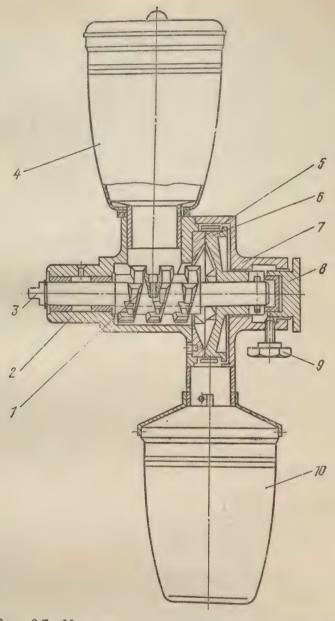


Рис. 6.5. Механизм для размола кофе МКК-120

пускателя 16. После остановки машины отжимают прижимную планку 12 и снимают пакет.

Механизм для размола кофе МКК-120 (производство ПНР). Механизм (рис. 6.5) состоит из корпуса 2, чугунной крышки 7 и двух пластмассовых бункеров 4, 10.

В корпусе 2 размещены шнек 1 и вращающийся жернов 5. Неподвижный жернов 6 установлен в крышке 7. Зазор между жерновами регулируют с помощью гайки 8.

pery, Jupobka 3a XaHI3Ma. Mexah манизма. призодом призодом передзется на MHeli I H Mephe полается самот 113Me. ThyaeT ero ное измельчени pery Jupobahue шим образом. ворачивают бо ную гайку в н чивают болт 9 Обоснован

В дисковых щающийся же котором угол, ке пересечени ных на жерно больше двух условие обест ций всех сил будет больше пендикулярно равна нулю.

# ВАЛЬЦОВЫЕ OPEXOB W PA

Механизм 1 виде прямо рого распол новлены пи которых изв продукта в шибера фил смонтирова стационари ный быст ностью. За тяжкой ш валка пре

между вал

Регулировка зазора производится во время работы механизма. Механизм приводится в действие универсальным приводом МК-1,1. Вращение от вала привода передается на рабочий вал 3, на котором насажены шнек 1 и жернов 5. Продукт из загрузочного бункера 4 подается самотеком к шнеку 1, который предварительно измельчает его и продвигает к жерновам. Окончательное измельчение продукта происходит между жерновами. Регулирование степени помола осуществляется следуюшим образом. Во время работы механизма сначала отворачивают болт 9, затем устанавливают регулировочную гайку 8 на нужную степень помола и снова заворачивают болт 9.

Обоснование работы дисковых режима В дисковых машинах, имеющих неподвижный и вращающийся жернова, необходимо соблюдать условие, при котором угол, образованный двумя касательными в точке пересечения измельчительных бороздок, расположенных на жерновах по концентрической окружности, будет больше двух углов трения измельчаемого продукта. Это условие обеспечивается в том случае, если сумма проекций всех сил на касательную к неподвижной бороздке будет больше нуля, а сумма проекций всех сил на перпендикулярное направление к этой касательной будет равна нулю.

# ВАЛЬЦОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ОРЕХОВ И РАСТИРАНИЯ МАКА

Механизм МС 12-40. Механизм (рис. 6.6) выполнен в виде прямоугольного корпуса 1, в верхней части которого расположен загрузочный бункер 3. В бункере установлены питательный валок 5 и шибер 4, с помощью которых изменяется ширина щели, регулирующей подачу продукта к размолочным валкам 8 и 11. Положение шибера фиксируется винтом 2. В передней части корпуса смонтированы два размолочных валка 8 и 11. Валок 8 стационарный с гладкой поверхностью, валок 11 — сменный быстросъемный с рифленой или гладкой поверхностью. Замена валков 11 производится с помощью вытяжной шпонки. Для предотвращения осевого смещения валка предусмотрен подпружиненный фиксатор. Зазор между валками регулируется от 0 до 2,5 мм с помощью

2, чугун-4, 10. ійся жеррышке 7. гайки в.

ают при-

**ИЗВОДСТВО** 

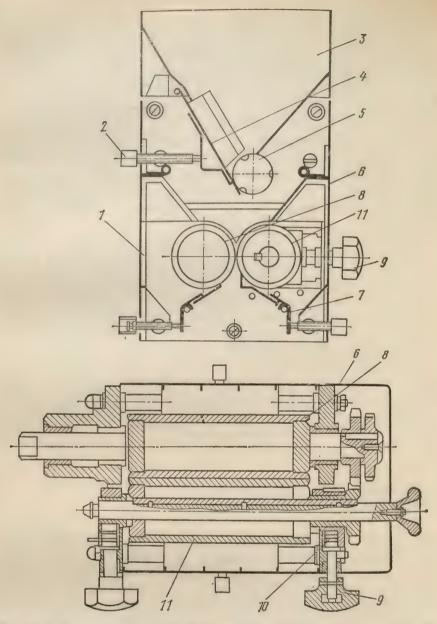


Рис. 6.6. Механизм МС 12-40 для дробления и растирания мака

двух рукояток 9, установленных на передней стенке 6. При одновременном вращении рукояток 9 ползуны перемещаются по направляющим, жестко закрепленным на щеках корпуса 1. Во втулке правого ползуна 10 расположена цилиндрическая ступица зубчатого колеса с отверстием и шпоночным пазом. Вращение от вала

привода передаеть TPHBOAR CHCHEON
LIPECT PASSMO, TO MH ble Kaw. 170 II 200 0 B kopnyce Mexahil в которыл вращам ны из графитофто HBI NO TPOP KOPT! поверхностям разі повераностия Раз HOLY BATKOB OT TIPE Принцип рабо ном количестве, между шноером молочным валка! быть не более 1, Продукт между

деформации сжат механизм МС 12 орехов и растира растирания мак низма, отличаю ляется способ к вода. Способ крекоме того, мериты и массу.

Обоснование МС 12 - 40 и М Вальцовые менного воздей деформациям соких окружны щающихог

окружны на постоя в постоя в

привода передается стационарному валку, а затем через шестерни сменному, размолочному и питающему валкам. Размолочные валки вращаются с различной частотой (170 и 200 об/мин) в противоположные стороны. В корпусе механизма запрессованы втулки-подшипники, в которых вращаются шейки валков. Втулки изготовлены из графитофторосплава и не требуют смазки. В нижней части корпуса по касательной к цилиндрическим поверхностям размолочных валков установлены на осях два скребка 7. Скребки очищают поверхности размолочных валков от прилипших частиц продукта.

Принцип работы. Продукт из бункера в определенном количестве, которое зависит от величины зазора между шибером и питательным валком, подается к размолочным валкам. Для крупного помола зазор должен быть не более 1,5 мм; для растирания мака — 0,2 мм. Продукт между размолочными валками подвергается

деформации сжатия и сдвига.

ирания мака

й стенке б.

9 ползуны

репленным

yha 10 pac-

ого колеса

те от вала

Механизм МДП-II-1. Этот механизм так же, как и механизм МС 12-40, предназначен для дробления ядер орехов и растирания их до мучной массы, а также для растирания мака. Основной особенностью этого механизма, отличающей его от механизма МС 12-40, является способ крепления хвостовика в горловине привода. Способ крепления механизма к приводу аналогичен способу крепления к приводу механизма МИП-II-1. Кроме того, механизм МДП-II-1 имеет меньшие габариты и массу.

Обоснование конструктивных параметров механизмов МС 12 -40 и МДП-II-1 для дробления орехов и мака. Вальцовые механизмы предназначены для кратковременного воздействия на продукт, который подвергается деформациям сжатия и сдвига при сравнительно невысоких окружных скоростях цилиндрических валков, вращающихся навстречу друг другу с различной скоростью.

Основными конструктивными элементами вальцового механизма являются валки, питательные устройства, скребки и привод. Валки являются рабочим органом механизма, поэтому к их расчету предъявляются повышенные требования. Они должны быть прочными, жесткими, износоустойчивыми, теплопроводными и иметь форму цилиндра при строгой соосности цапф. Особое значение имеет уравновешенность валков. Неуравновешенность приводит к вибрациям и нестабильности

вазора между валками, что резко снижает эффективность процесса измельчения. Кроме того, неуравновешенность создает большие дополнительные нагрузки на

передаточный механизм.

Валки следует точно балансировать не только статически (в покое на остриях ножей), но и динамически (на балансировочных станках). Валки в большинстве случаев изготавливаются из чугуна с закаленной внешней поверхностью. Чугун не полируется, поэтому его шероховатая поверхность легко захватывает частицы про-

дукта и затягивает их в межвалковый зазор.

Особые требования предъявляются к рифлению цилиндрических валков. Рифление валков выполняют по винтовой линии, чтобы избежать их толчкообразного вращения, а также чтобы рифли по плоскости валковых осей двигались с одного конца на другой. По размерам рифли делают такими, чтобы в углублениях между ними не задерживался продукт. Нижний угол рифли не должен превышать 85°. При более остром углублении валки задерживают на себе продукт и забиваются им. Рифленые валки на станине располагают таким образом, чтобы рифли скрещивались, а острие рифлей одного валка двигалось бы против острия рифлей другого валка, что, помимо сжатия и сдвига, обеспечивает разрезание частиц обрабатываемого продукта.

Для получения хорошего помола и максимальной производительности валки на машине устанавливаются с большим диаметром по сравнению с расчетным. С увеличением диаметра увеличивается угол захвата валка, в результате чего возрастает производительность 1 см² поверхности валка. Режим работы валков зависит от соотношения размеров валков и частичек, которые втягиваются в зазор между ними, несмотря на то что эта щель все время сужается. Частички, проходя между валками, подвергаются значительному давлению.

Рассмотрим условия движения частичек между валками, если последние расположены горизонтально, имеют одинаковый диаметр и гладкую поверхность. В точке соприкосновения с поверхностью валков своим весом частички оказывают давление (рис. 6.7). Это давление вызывает реакцию, направленную нормально к поверхности валков. Угол, который образуется между направлением силы Р и горизонтальной осыю валка, называется углом захвата. Усилие Р может быть разлоMeno B. ISTOLL, TO ropita Hri. P cos MATCH BUTOJKH! ин из зоны из B 704ke conpil. yaethyek c Ba HUKAET CHITA TP ip, koropas жет быть ра вертикальную тальную сос Вертикальная мится втянуть бы частички условие  $2P \sin \alpha < 2P$ отсюда Так как

 $f = \lg \rho'$ , to

где р' — уго Таким что угол з личина уго частичек

Частич ленном со Межц

D+p=  $b^{BHO}$ 

Отсюда

D 4

т эффектиел неуравновенагрузки на DABRO CTATR. мически (на инстве слуой внешней его шеро. стицы про.

)лению ци-ON TOURNICO Ообразного валковых размерам жду ними и не долнии валки им. Рифобразом, ей одного того валразреза-

**І**Мальной иваются л. С увеа валка, Tb  $1 \text{ cm}^2$ висит от рые втячто эта между 110.

кду валнтально, epxHoctb. OB CBOIM Это дав. рмально я между лка, наь раз.ло· жено на вертикальную составляющую Psin a и горизонтальную составляющую Р cos a. Вертисоставляющая кальная направлена вверх и стремится вытолкнуть частички из зоны измельчения. В точке соприкосновения частичек с валками возникает сила трения Ртр = = fP, которая также может быть разложена на вертикальную и горизонтальную составляющие.

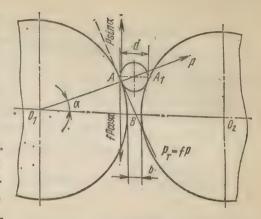


Рис. 6.7. Расчетная схема механизма МС 12-40

Вертикальная составляющая направлена вниз и стремится втянуть частички в зону измельчения. Однако чтобы частички были втянуты, должно быть соблюдено условие

$$2P \sin \alpha < 2Pf \cos \alpha, \tag{6.10}$$

отсюда

$$f > \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} > tg \alpha.$$
 (6.11)

Так как

$$f = tg \rho'$$
, to  $tg \alpha < tg \rho'$ , (6.12)

где  $\rho'$  — угол трения;  $\alpha$  — угол захвата.

Таким образом, из последнего выражения следует, что угол захвата должен быть меньше угла трения. Величина угла захвата зависит от размеров измельчаемых частичек d, диаметра валков D и зазора между ними b.

Частички перемещаются между валками при определенном соотношении их размеров и диаметра валков.

Межцентровое расстояние между валками (рис. 6.5) равно

 $D + b = (D + d) \cos \alpha$ .

Отсюда минимальный диаметр валка определяется по выражению

$$D = \frac{d\cos\alpha - b}{1 - \cos\alpha}.$$
(6.13)

183

Угол захвата при известном диаметре размолочных валков и зазоре между ними может быть определен так:

$$\alpha = \arccos \frac{D+b}{D+d}$$
 (6.14)

Производительность валковых размолочных механизмов пропорциональна объему ленты продукта, выходящего через щель между валками. Секундный объем продукта равен

$$V = Lbv_o, (6.15)$$

где L — длина валков, м; b — зазор между валками, м;  $v_o$  — окружная скорость валков, м/с.

Таким образом, производительность механизма будет равна

$$Q = Lbv_o\rho\phi(1 - K_{\pi p}), \qquad (6.16)$$

где  $\rho$  — насыпная масса, кг/м³;  $\phi$  — коэффициент, учитывающий неодинаковость толщины продукта (обычно она меньше у краев вдоль длины валка),  $\phi = 0.5 \dots 0.6$ ;  $K_{np}$  — коэффициент проскальзывания измельченного продукта,  $K_{np} = 0.5 \dots 0.6$ . С увеличением частоты вращения валков  $K_{np}$  растет.

# Определение производительности размолочных машин и механизмов

В размолочной машине МИК-60 за один оборот вращающегося жернова измельчается определенное количество продукта, ограниченного жерновами. Объем продукта, находящегося между жерновами, может быть определен по формуле

$$V = \frac{\pi \left(D_{\text{max}}^2 - D_{\text{min}}^2\right) b}{4},$$
 (6.17)

где  $D_{\text{max}}$  — максимальный диаметр рабочей поверхности жерновов, м;  $D_{\text{min}}$  — минимальный диаметр рабочей поверхности жерновов, м; b — зазор между жерновами, м.

Для жерновов, имеющих форму усеченного конуса (МС 12-15), объем продукта, заключенного между ними, определяется по формуле

$$V = \frac{\pi}{2 \sin \alpha} (D_{\text{max}} + D_{\text{min}}) \, \text{hb}, \qquad (6.18)$$

рабочая в зазором, зазором, зазором, зазором, руемым растоте заполнения частоте заполнавна вамн ф будет равна вамн ф будет разна вамн ф будет равна вамн ф будет равна вамн ф будет разна вамн ф будет раз

Определение мощь механизмов в соответствии с нин, согласно кот

вновь образовави вочно подсчитать ных машин с кону следующей форму.

 $N = \frac{A_2}{t} = \frac{\Delta F H_s}{t},$ 

где t — время изм ду жерновами,

 $t = \frac{\pi \left( D_{\text{max}} + D_{\text{min}} \right)}{2v_{\text{o}}}$ 

где  $v_0$  — окружна среднему радиус нова,  $C^{-1}$ .

При тонком и затрачиваемая н степени измельчи исходного проду разом, суммарн верхностей при нем размере исходного бразмере ис

При этом, если продукта, имек чается под дей ностям, парали равна  $\Delta F = 3$ 

Daamonoughta Deverien 198.

(6.14)

ых механиз. кта, выходя. объем про.

(6.15)залками, м;

анизма бу-

(6.16)

иент, учиа (обычно  $0,5 \dots 0,6;$ нного прогы враще-

машин

вращаюличество продукта, пределен

(6.17)

ерхности очей порвами, м. о конуса ду ними,

(6.18)

где h — рабочая высота жернова, ограниченная регулируемым зазором, м; а — угол конусности, град.

Следовательно, производительность механизмов при частоте вращения п, плотности продукта о и коэффициенте заполнения продуктом объема между жерновами ф будет равна

 $Q = V n \rho \varphi$ . (6.19)

### Определение мощности электродвигателя размолочных механизмов

В соответствии с гипотезой о поверхностном измельчении, согласно которой работа прямо пропорциональна вновь образовавшейся поверхности, можно ориентировочно подсчитать мощность электродвигателя размолочных машин с конусными или дисковыми жерновами по следующей формуле:

$$N = \frac{A_2}{t} = \frac{\Delta F H_s}{t}, \tag{6.20}$$

где t — время измельчения продукта, находящегося между жерновами, с:

$$t = \frac{\pi \left(D_{\text{max}} + D_{\text{min}}\right)}{2v_{\text{o}}} = \frac{1}{n},$$

где v<sub>o</sub> — окружная скорость вращающегося жернова по среднему радиусу, м/с; п — частота вращения жер-HOBA,  $c^{-1}$ .

При тонком измельчении можно считать, что работа, затрачиваемая на измельчение, прямо пропорциональна степени измельчения і, физико-механическим свойствам исходного продукта и способу измельчения. Таким образом, суммарная площадь вновь образовавшихся поверхностей при известной степени измельчения і, среднем размере исходного продукта D будет равна

 $\Delta F = iD^2$ .

При этом, если предположить, что исходный кусочек продукта, имеющий форму куба с ребром D, измельчается под действием измельчающих усилий по поверхностям, параллельным его граням, то суммарная площадь вновь образовавшихся поверхностей раздела будет равна  $\Delta F = 3iD^2$ . Для получения 1 м² вновь образовавшейся поверхности продукта при его измельчении потребуется удельная работа измельчения  $A_{y_{A}} = H_{M/M^{2}}$ . В этом случае работа на измельчение будет равна

$$A_{ob} = 3A_{ya}iD^2$$
. (6.21)

Учитывая, что практически приходится измельчать куски неправильной формы, необходимо в формулу (6.21) ввести поправочный коэффициент  $K_a$  ( $K_a=1,7\ldots 2,0$ ), который зависит от физико-механических свойств продукта и способа измельчения. Поэтому работа, описанная формулой (6.21), для кусочков продукта неправильной формы выразится уравнением

$$A_{ob} = 3A_y i D^2 K_a$$
.

Зная удельное сопротивление разрушению при измельчении  $\sigma_c$  (для сухарей из пшеничной муки 1-го сорта  $\sigma=15,0\ldots 15,4$  кПа) и рабочую высоту жерновов h ( $h\cos\alpha-$ для конусных жерновов), можно определить удельную работу на измельчение по формуле

$$A_{ya} = \sigma_c h \cos \alpha \cdot \varphi$$
,

где ф — коэффициент, учитывающий заполнение зоны

измельчения продуктом ( $\phi = 0,2...0,3$ ).

Следовательно, мощность, необходимая для измельчения продуктов конусными жерновами, может быть выражена следующим образом:

$$N = \frac{3\sigma_{c}h\cos\alpha \cdot iD^{2}nK_{a}\phi}{\eta}, \qquad (6.22)$$

где  $\eta$  — к. п. д. передаточного механизма.

Мощность для приведения в действие вальцового механизма определяется по формуле

$$N = \frac{(N_p + N_H) K_6}{\eta}, (6.23)$$

где  $K_6$  — коэффициент запаса мощности ( $K_6$  = 1,1);  $N_p$  — мощность, необходимая для разрушения продукта раздавливанием-сжатием, кВт;  $N_u$  — мощность, необходимая для разрушения продукта истиранием-сдвигом, кВт;  $\eta$  — к. п. д. передаточного механизма.

Частица продукта при входе в зазор имеет размер d (условный). На нее действуют силы P, направленные к поверхности валков, и силы  $P_{\tau p}$ , направленные по касательным к ним. Работа сил P не зависит от скоростей валков и равняется произведению сил на расстояние,

пройденное точками в 1

пройденное точками (уравнами узазавнами узазавнами узазавнами узазавнами в 1

пройденное точками (уравнами узазавнами узазавнами узазавнами узазавнами узазавнами узазавнами в 1

пройденное точками (уравнами узазавнами у

 $N_{p} = \frac{A_{p}}{t_{p}} = \frac{\sigma_{p}Lbv_{6}}{\cos \alpha},$   $IAe v_{6} - OKPYWHAS CK$ 

ка, м/с. Мощность, необх истиранием, будет ра

 $N_{\rm H} = P_{\rm Tp}(V_6 - V_{\rm M}) =$ 

где f — коэффициент  $v_u$  — скорость медле

Пример. Задано:  $^{3430}$ р между валками = 550 кг/м³, рабочая  $^{3}$ валков  $n_1 = 166$  мин-ч фициент трения продук

Определить: и мощность электродви

Решение. 1. Ог Подставляя в фо диаметр валков

 $D = \frac{5 - 2.5}{1 - 0.967} = 60$ Bank Dags

Для расчета про валков: V<sub>M</sub> = 3,14.60.166 60.1000

 $v_6 = \frac{3.14 \cdot 60 \cdot 216}{60 \cdot 1000}$ 

Jel babha

(б.2) Ормулу (б.2) = 1,7 (б.2) свойств проабота, описанта неправиль

ению при из. Муки 1-го сор. У жерновов h О определить те

лнение зоны

для измелькет быть вы-

(6.22)

прпового ме-

(6.23)

(K<sub>6</sub> = 1,1); иня продукта иня необхоость, необхоость, необхоем-сдвигом, ием-сдвигом, аправ. тенные аправ. тенные аправ. тенные от скоростей от скоростей расстояние, пройденное точками в направлении приложения сил, т. е.  $A_p = Pl_1$ ,

где l<sub>1</sub> — дуга AB, м.

$$\mathbf{p} = \sigma_{\mathbf{p}} \mathbf{L} \, \frac{\mathbf{b}}{\cos \alpha} \,, \tag{6.24}$$

где L— рабочая длина валка, м; b— ширина щелки между валками (уравнение (6.24) справедливо при b  $\leq$   $\leq$  2,5 мм);  $\sigma_p$ — удельное сопротивление раздавливанию, Па (для орехов  $\sigma_p$  = 1420 кПа).

Мощность раздавливания есть работа, прсизводимая в единицу времени. Время пребывания частицы продукта в щели равно времени ее движения по дуге  $AB = l_1$ , следовательно,  $N_p$  будет равна

$$N_{p} = \frac{A_{p}}{t_{p}} = \frac{\sigma_{p}Lbv_{6}}{\cos\alpha}, \qquad (6.25)$$

где v<sub>6</sub> — окружная скорость быстро вращающегося валка, м/с.

Мощность, необходимая для разрушения продукта истиранием, будет равна

$$N_{H} = P_{Tp}(v_{6} - v_{M}) = Pfv_{M}(\frac{v_{6}}{v_{M}} - 1),$$
 (6.26)

где f — коэффициент трения частиц продукта о валки;  $v_{\rm m}$  — скорость медленно вращающегося валка, м/с.

Пример. Задано: величина измельчаемых частиц d=5 мм, зазор между валками b=1,5 мм, насыпная масса продукта  $\rho=550~{\rm kr/m^3},$  рабочая длина валков  $L=0,165~{\rm m},$  частота вращения валков  $n_1=166~{\rm muh^{-1}},$   $n_2=216~{\rm muh^{-1}},$  угол захвата  $\alpha=5^\circ,$  коэффициент трения продукта f=0,3.

фициент трения продукта I = 0,5.
Определить: диаметр валков, а также производительность и мощность электродвигателя механизма МДП-II-1 при дроблении

орехов. Решение. 1. Определение производительности. Подставляя в формулу (6.13) числовые значения, определим диаметр валков

$$D = \frac{5 - 2.5}{1 - 0.967} = 60 \text{ MM}.$$

Для расчета производительности определяем окружные скорости валков:

$$v_{M} = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 166}{60 \cdot 1000} = 0,522 \text{ m/c};$$

Подставляя числовые значения в формулу (6.19), получим производительность механизма

 $Q = 3600 \cdot 0.522 \cdot 550 \cdot 0.165 \cdot 0.0015 \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 64 \text{ KeV/q}.$ 

2. Определение мощности.

Мощность, затрачиваемая на разрушение продукта раздавлива. нием, после подстановки числовых значений в формулу (6.25) со.

$$N_p = \frac{1420 \cdot 0,165 \cdot 0,0025 \cdot 0,67}{0,98} = 0,45$$
 кВт.

Мощность, затрачиваемая на разрушение продукта истиранием, после подстановки числовых значений в формулу (6.26) составит

$$N_{\text{M}} = \frac{1420 \cdot 0,165 \cdot 0,0025}{0,98} \cdot 0,03 \cdot 0,522 (1,3-1) = 0,03 \text{ kBt.}$$

Следовательно, мощность, необходимая для работы размолочного механизма, рассчитанная по формуле (6.23), будет равна

$$N = \frac{(0.45 + 0.03) \cdot 1.1}{0.98} = 0.53 \text{ KBt.}$$

#### Правила эксплуатации размолочных машин и механизмов

Перед включением привода проверяют надежность закрепления механизма на приводе, затем включают привод и проверяют работу механизма на холостом ходу. Если механизм исправен, производят загрузку подготовленного продукта.

Проталкивать продукт руками или какими-либо предметами, кроме толкача, запрещается, так как это может привести к травме рук или поломке машины. Запрещается также ремонтировать или прочищать загрузочное

устройство во время работы машины.

В процессе эксплуатации машин для размола кофе происходят естественный износ жерновов и постепенное увеличение зазора между ними, что приводит к увеличению размеров частиц молотого кофе. Поэтому по мере износа жерновов необходимо периодически производить регулировку зазора (способ регулирования описан в инструкции, прилагаемой к машине).

Машины и сменные механизмы должны содержаться в чистоте. Ежедневно после окончания работы их необходимо протирать мягкой тканью, а также периодически промывать сначала теплой мыльной, а затем чистой во-

дой и насухо протирать.

При осмотре маша ABILLATEND OHILLIANT O В процессе экспл NOTOPHE MOTYT OHITH которые так, если мел налом. Так, налом. мелког мелког забились зубья разм диска или же устано лочными поверхност. стопора пределов ре рону. В этом случае стить рифленую пов зазор, повернув регу ме МС 12-40 или М, ный шум из-за бол

Техническая характерис

Показателн

Производительность, Kr/q: дробление ядра на крошку растирание ядра измельчение сухаизмельчение кофе Частота вращения рабочих органов. HHH-1 Диаметр размолочных валков, м Количество сменны: валков Величина мально допустиме го зазора, мм Габариты, мм: ширина высота

частота враш

Macca, Kr

ение продукта истирания, (6.26) потирания, (6.26) составит (6.26) кВт.

для работы размолочно. З), будет равна

машин

от надежность заем включают прига холостом ходу. агрузку подготов-

акими-либо предак как это может машины. Запреищать загрузочное

для размола кофе вов и постепенное иводит к увеличеиводит к увеличеиводит к увеличепоэтому по мере поэтому по мере ески производить ески производить ески описан в ин-

THIN COTED WATER HOO. WHE LEADED HOO. WHE LEADED HOO THE ALL COLUMN TO THE COLUMN THE COLUMN TO THE COLUMN THE

При осмотре машины коробку электрооборудования и двигатель очищают от попавшего на них кофе.

В процессе эксплуатации возможны неисправности, которые могут быть устранены обслуживающим персообеспечивают мелкого помола, значит, вероятнее всего, 
диска или же установлен большой зазор между размостопора пределов регулирования зазора в большую сторону. В этом случае необходимо остановить привод, очистить рифленую поверхность и установить необходимый 
зазор, повернув регулировочную гайку влево. В механизме МС 12-40 или МДП-II-1 может возникнуть повышенный шум из-за большого зазора между размолочными

ТАБЛИЦА 6.1

Техническая характеристика размолочных механизмов

Показатели	MC 12-15	мип-11-1	MC 12-40	мдп-11-1	MMK-60	MKK-1-20
Производительность, кг/ч: дробление ядра на	_	-	40	20		-
крошку растирание ядра измельчение суха-		_ 15	15 —	15 —		_
измельчение кофе Частота вращения рабочих органов,	170	170	170 (220) 1	170 (220) <sup>1</sup>	60 1420	6 185
мин-1 Диаметр размолоч- ных валков, м		0,06	4	_	-	-
Количество сменных валков Величина максимально допустимо-	1,2	1,2	2,5	2,5	1,2	1,2
го зазора, мм Габариты, мм: длина ширина высота Масса, кг	345 275 365 12	305 220 355 12,2	390 240 310 21	365 240 310 16	342 276 650 55	250 160 620 8,5

Частота вращения съемного валка.

валками или повышенный нагрев валков из-за перекоса, неравномерного зазора между ними или чрезмерного сжатия валков. Для устранения перечисленных неисправностей необходимо вращением рукоятки отрегулировать зазор между валками (не более 2,5 мм). При большем зазоре между скребком и поверхностью валков продукт может остаться на поверхности валка и вновь попасть в зону измельчения. Во избежание этого необходимо с помощью винта прижать скребок к поверхности валка. В машине МИК-60 при износе жерновов резко падает производительность и продукт сильно нагревается. Для устранения этого недостатка следует поставить новые жернова.

Если при нажатии на кнопку «Пуск» электродвигатель не вращается, а издает сравнительно сильное гудение, значит отсоединилась одна из фаз. При этом надо немедленно выключить машину и вызвать электрика.

Техническая характеристика размолочных механизмов представлена в табл. 6.1.

МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЮРЕОБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ

Для получения пюреобразных продуктов на предприятиях общественного питания применяют три группы машин, которые подразделяются в зависимости от способа воздействия на продукт.

К I группе относятся машины, в которых продукт измельчается за счет высокочастотных колебаний в сочетании со сдвигом; ко II группе — машины, в которых продукт разрезается кромками сита и продавливается через его отверстия; к III группе — машины, в которых продукт раздавливается быстро вращающейся лопастью и перемешивается.

Машины I группы предназначены для тонкого измельчения продуктов. Полученные после измельчения мелкодисперсные пищевые пасты из творога, вареных овощей, круп, мяса, рыбы используются преимущественно для детского и диетического питания.

Машины II группы применяются для приготовления пюре из вареных картофеля, овощей, мясных и рыбных продуктов, а также творога и др.

машины то картофельного техно продуктам ным продуктам нородную масси нородную превы должна протирочны должна протовом паротовом паротов

машины для вареных прод

машина МИВ дуктов) предн ных продуктов рога. Размерь основной массизмельчается зазоре между сдвига (истиротора.

Машина с ротора 4 и з статора и кон рические кан жении

Электрод которого чер вращающим шипниках и валу на дву ий форму ся винтом 5

Ротор со крупного, со Каждая ча количество канавок, в частях рот зующей ко

Іков наза перел MM HAM Abesweb Dedric Tehthpix ne LOATKH OTPETYAR 2,5 MM). TIPM хностью валков валка и вновь оддовн ототе 91 к поверхности новов резко пано нагревается. Поставить но.

электродвигасильное гуде-Іри этом надо электрика. ных механиз-

на предприягруппы маи от способа

продукт изаний в соче-, в которых зливается че-, в которых ся лопастью

тонкого изизмельчения га, вареных имуществен-

иготовления IX и рыбных

Машины III группы применяются для приготовления картофельного пюре непосредственно в котле.

Общим технологическим требованием к пюреобразным продуктам, полученным после измельчения, является то, что пюре должно представлять собой пышную однородную массу, величина отдельных частиц которой не должна превышать 0,5 мм для МИВП и 1 ... 2 мм лля протирочных машин и МКП-60.

В готовом пюре не допускается наличие неизмельченных кусочков, кожуры, глазков и др. Цвет пюре должен

соответствовать цвету исходного продукта.

#### машины для тонкого измельчения ВАРЕНЫХ ПРОДУКТОВ

Машина МИВП (машина для измельчения вареных продуктов) предназначена для тонкого измельчения вареных продуктов: мяса, рыбы, печени, овощей, круп и творога. Размеры полученных после измельчения частиц в основной массе будут меньше 0,5 мм. В МИВП продукт измельчается за счет высокочастотных колебаний в зазоре между ротором и статором, а также за счет сдвига (истирания) ребристой поверхности статора и ротора.

Машина состоит (рис. 6.8) из корпуса 15, статора 14, ротора 4 и электродвигателя. Внутренняя поверхность статора и коническая поверхность ротора имеют цилиндрические канавки, выполненные в зеркальном отобра-

жении.

Электродвигатель установлен на плите станины, вал которого через муфту 17 соединен с приводным валом, вращающимся в двух радиально-упорных шарикоподшипниках 1. Специальным съемником на приводном валу на двух шпонках 3 устанавливается ротор 4, имеющий форму усеченного конуса, который с торца крепится винтом 5 к валу 2.

Ротор состоит из трех частей, предназначенных для крупного, среднего и тонкого измельчения продуктов. Каждая часть отличается одна от другой размером и количеством цилиндрических канавок. В первой части 56 канавок, во второй — 80, в третьей — 120. Во всех трех частях ротора канавки расположены под углом к образующей конуса.

191

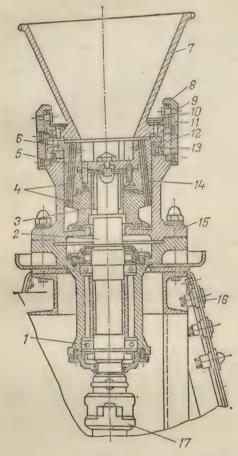


Рис. 6.8. Машина для тонкого измельчения вареных продуктов МИВП

регулировочное кольцо 13 с тремя ступенями, каж. дая из которых соответ. ствует определенной степени измельчения продукта. На кольцо 13, закрепленное винтом 12, опирается фланцем статор. На внутреннюю поверхность статора вдоль образующей конуса нанесены канавки. Для центрирования статора в конус запрессовано кольцо из нержавеющей стали. Положением статора по высоте определяется величина радиального зазора между ним и ротором. При поворегулировочного роте кольца статор занимает различные по высоте положения. При нижнем положении статора радиальный зазор равен 0,2 мм, при среднем и верхнем он соответственно равен 0,4 и

Сверху над ротором в расточке корпуса имеется

0,6 мм. Штифт 6, входящий в паз статора, не дает ему поворачиваться в корпусе. Сверху статор прижимается загрузочным бункером 7. На фланце бункера имеются два торцевых эксцентрика 11 и два ролика 10, которые при повороте бункера по часовой стрелке запирают его. Оси 9 роликов 10 жестко закреплены на кронштейнах 8, связанных с корпусом машины. Разгрузочное отверстие машины снабжено специальным лотком, который крепится к корпусу двумя откидными болтами. В верхней части станины расположена панель электроуправления 16.

Для установки приемной тары на передней части ма-

шины имеется специальная подставка.

Протертые продукты должны составлять однородную массу пастообразной консистенции и не содержать крупинок непротертых продуктов. Степень измельчения проreprofi Macchi 1,19 S Tel Min 10 Halide. 11 200 HR TO. TAKH BI Hell 13/16-15 Hellis II пени 13 лет измерите кон роскопов с измерите метров машины Л представляют собо пористые тела, нес рялу с нежной вну прочные к механич единительные ткан! ния продуктов за с ных колебаний в са зволяет получать ч Процесс измель

ром и статором, 1 дукта с рабочими лен следующим об Каждая порци

зор между рабоч совершает сложн линии, которое движений вокруг зующей среднего условлено трени тора и ударами реакция ротора статора — силой

Второе двих зываться подач силы инерции, ротора и стато канавок ротор

силой инерции Движения сечении, перп личны и зави этой оси. Окр канавках рот ветствующей равной нулю, некоторой ср стицами перв

3ak. 400

тертой массы для 80 % частиц не должна превышать 250 мкм по наибольшему размеру, остальные 20 % частиц не должны превышать 500 мкм. Определение степени измельчения производят с помощью сит либо микроскопов с измерительной шкалой.

Обоснование конструктивных и кинематических параметров машины МИВП. Вареные пищевые продукты представляют собой влажные коллоидные капиллярнопористые тела, неоднородные по своей структуре. Наряду с нежной внутриклеточной массой у них имеются прочные к механическим воздействиям оболочки и соединительные ткани. Использование принципа измельчения продуктов за счет воздействия на них высокочастотных колебаний в сочетании со сдвигом (истиранием) позволяет получать частицы продукта менее 250 мкм.

Процесс измельчения продуктов в зазоре между ротором и статором, где происходит взаимодействие продукта с рабочими поверхностями, может быть представ-

лен следующим образом.

у над рогорому корпуса имеето зочное кольцо 1 ступенями, када

TOTOPHX COOTBET.

гределенной сте.

льчения продук.

льцо 13, закреп

нтом 12, опира-

цем статор. На

но поверхность

доль образую.

а нанесены ка-

**я** центрирова-

ра в конус за-

кольцо из не-

і стали. Поло-

тора по высоте

ся величина ра-

зазора между

оом. При пово-

гулировочного

тор занимает

по высоте по-

ои нижнем по-

тора радиаль-

равен 0,2 мм,

и верхнем он

но равен 0,4 и

е дает ему по-

ижимается за-

имеются два которые при

alor ero. Och

ейнах 8, свя-

отверстие ма-

рый крепится

ерхней части

ь однородную держать круenbueilly upo-

neiths 16. Heil Tactil Ma-

Каждая порция (частицы) продукта, поступая в зазор между рабочими поверхностями ротора и статора, совершает сложное движение по конической винтовой линии, которое можно представить как совокупность движений вокруг вертикальной оси ротора и вдоль образующей среднего конуса. Первое из этих движений обусловлено трением частиц о поверхность ротора и статора и ударами о кромки канавок. При этом движении реакция ротора является движущей силой, а реакция статора — силой сопротивления.

Второе движение, которое в дальнейшем будет называться подачей, обусловлено наличием центробежной силы инерции, силы тяжести, силы трения о поверхности ротора и статора, проекций нормальной реакции кромок канавок ротора на образующую конуса и корполисовой

силой инерции.

Движения частиц продукта, расположенных в одном сечении, перпендикулярном оси вращения ротора, различны и зависят от их расположения по отношению к этой оси. Окружную скорость частиц, расположенных в канавках ротора, можно считать равной скорости соответствующей точки ротора, частиц в канавках статора равной нулю, частиц, расположенных в зазоре, — равной некоторой средней скорости, вследствие их связи с частицами первых двух групп. При ударах частиц о кромки канавок ротора и статора происходят изменения во взаимном расположении частиц в канавках и в зазоре, сопровождающиеся их деформацией и разрушением.

Кроме того, можно предположить, что разрушение частиц продукта происходит в результате совокупного действия трех факторов: среднего давления в рабочей зоне, трения продукта о поверхность рабочих органов и многократного пульсирующего изменения напряженного состояния при прохождении канавок и выступов.

Можно также предположить, что подача продукта вдоль образующей конуса оказывает лишь косвенное влияние на эффект измельчения (через время обработки, т. е. число пульсаций, которым подвергается частица в рабочей зоне машины).

Подача, характеризуемая средней скоростью, представляет интерес в основном с точки зрения производительности машины.

На основе определения величины и характера распределения усилий можно сделать вывод о том, что при малых угловых скоростях основным фактором измельчения в машине является истирание. При этом среднее приведенное давление продукта на стенки статора по всей длине распределено почти равномерно. При угловых скоростях свыше 300 рад/с давление на стенки статора зависит от частоты колебания.

В зависимости от количества канавок в зонах машины создается различная частота колебаний, которая подсчитывается по формуле

$$K = zn, (6.27)$$

где z — количество канавок; n — частота вращения ротора,  $c^{-1}$ .

Чем больше частота вращения ротора, тем больше среднее приведенное давление, значение которого определяется из уравнения

$$P_{y} = \frac{\omega^{2} r_{p} \rho \phi \left(r_{c}^{2} - r_{p}^{2}\right)}{2r_{c}},$$
(6.28)

где  $\omega$  — угловая скорость ротора, рад/с;  $r_p$  — средний радиус ротора, м;  $\phi$  — коэффициент заполнения рабочей зоны машины продуктом ( $\phi$  = 0,4 . . . 0,8). Наибольшее значение принимается при зазоре, равном 0,6 мм, и при отсутствии ограничителя подачи продукта;  $r_c$  — средний радиус статора, м.

194

Onpeaenthe The The The Tollies of the The Tollies of the The Tenth of the Tenth of

 $Q = F^{VPP}$ , 333  $r_{1}e^{VPP}$ ,  $r_{2}e^{VPP}$ ,  $r_{3}e^{VPP}$ ,  $r_{4}e^{VPP}$ ,  $r_{5}e^{VPP}$ ,  $r_{6}e^{VPP}$ ,  $r_{6}e^{$ 

 $v = \frac{Ofp}{\xi}$ .

Здесь §— коэ частиц продукта прохождении кан факторов: динам ного продукта, чряда других, тр описанию. Эмпир измельчении про 2.2, при измельч

Определение
МИВП. Требуем
МИВП исходя
зависит от ряда
язотся разруше
частиц о кромк
тате многократ
пряженного сос
органов, а также

Мощность по формуле

N = NI+W

7\*

Наг Мамененыя разрушен разрушен разрушен разрушен разрушен рабочи в рабочи

Скоростью, пред. ения производи.

характера рас.
О том, что при ором измельче.
И этом среднее ки статора по от При угловых стенки статора

в зонах мааний, которая

(6.27)

вращения ро-

, тем больше оторого опре-

(6.28)

гр средний ения рабочей нанбольшее Нанбольшее дря о,6 мм, средний гс

Определение производительности машины МИВП. Производительность машины МИВП может быть определена по общей формуле для определения производительности машин непрерывного действия

$$Q = Fv\rho\phi, \tag{6.29}$$

где F — площадь зазора между поверхностями ротора и статора в соответствии с рекомендуемыми зазорами между ротором и статором при измельчении различных продуктов, м²; v — скорость продвижения продукта вдоль образующей конуса, м/с. С учетом сопротивления продвижению частиц продукта за счет многократной пульсации при прохождении ими канавок и выступов скорость продвижения будет в ξ раз меньше окружной скорости ротора; ρ — насыпная масса продукта, кг/м³.

$$F = \pi \left( r_c^2 - r_p^2 \right) \sin \alpha; \tag{6.30}$$

$$v = \frac{\omega r_p}{\xi}. \tag{6.31}$$

Здесь  $\xi$  — коэффициент сопротивления продвижению частиц продукта за счет многократной пульсации при прохождении канавок и выступов.  $\xi$  зависит от ряда факторов: динамической вязкости и влажности исходного продукта, частоты колебаний, величины зазора и ряда других, трудно поддающихся математическому описанию. Эмпирическое значение коэффициента  $\xi$  при измельчении продуктов с добавлением жидкости равно 2,2, при измельчении мяса, печени, рыбы  $\xi$  = 9,8.

Определение мощности электродвигателя машины МИВП. Требуемая мощность электродвигателя машины МИВП исходя из анализа движения частиц продукта зависит от ряда факторов, основными из которых являются разрушение продукта при сдвиге за счет удара частиц о кромки канавок ротора и статора и в результате многократного пульсирующего изменения его напряженного состояния при прохождении канавок и выпряженного состояния при прохождении канавок и выпряжение продукта о поверхность рабочих ступов, а также трение продукта о поверхность рабочих ступов.

органов. Мощность электродвигателя может быть определена по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \tag{6.32}$$

где N<sub>1</sub> — мощность, затрачиваемая на измельчение продукта, кВт; N<sub>2</sub> — мощность, затрачиваемая на преодоле, ние трения продукта о поверхность рабочих органов. кВт; п — к. п. д. передаточного механизма.

$$N_1 = \xi \sigma_p F V_o \varphi, \qquad (6.33)$$

где ор — сопротивление разрушению при сдвиге, кПаvo - окружная скорость ротора по среднему радиусу. M/c.

$$N_2 = P_y \pi D_c L f v, \qquad (6.34)$$

где Ру — среднее приведенное давление, определяется по формуле (6.28), кПа; L — длина рабочей зоны статора, м: f — усредненный коэффициент трения продукта о поверхность рабочих органов (для вареной печени f = 0.3).

Пример. Задано: средний диаметр статора  $D_c=0.152~\rm M$ , средний диаметр ротора  $D_p=0.1508~\rm M$ , зазор между ротором и статором изменяется в пределах от 0,2 до 0,6 мм, длина рабочей зоны машины  $L=0.12~\rm M$ , частота вращения ротора  $n=2800~\rm Muh^{-1}$ , угол конусности  $\alpha = 5^{\circ}$ .

Определить: производительность и мощность электродвига-

теля машины МИВП при измельчении говяжьей печени. Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем плотность печени говяжьей  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент заполнения зазора  $\phi = 0.4$ . Площадь зазора между поверхностями ротора и статора и скорость продвижения продукта определяем по формулам (6.30) и (6.31):

$$F = 3.14 (0.076^2 - 0.754^2) \cdot 0.0872 = 0.000026 \text{ m}^2;$$

$$r_c = \frac{0.152}{2} = 0.076 \text{ m};$$

$$r_p = \frac{0.1508}{2} = 0.0754 \text{ m};$$

$$r_{\rm cp} = \frac{0.076 + 0.0754}{2} = 0.0757$$
 m;

$$v = \frac{3,14 \cdot 2800 \cdot 0,0757}{30 \cdot 9,8} = 2,16$$
 m/c.

Производительность машины составит  $Q = 3600 \cdot 0,000026 \cdot 2,16 \cdot 1000 \cdot 0,4 = 80 \text{ kg/y}.$ 

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем сопротивление измельчению при сдвиге для печени говяжьей  $\sigma = 105 \ к Па.$ 

Среднее приведенное давление на стенку статора рассчитываем по формуле (6.28). После подстановки числовых значений получаем

$$P_{y} = \frac{280^{2} \cdot 0,0754 \cdot 1000 \cdot 0,4 (0,076^{2} - 0,0754^{2})}{0,152} = 140 \text{ кПа.}$$

Matikorth holowing town 2011 100 delegen 20 21.2 . Mouth Paragram of a series REPAREMENT 140.3,14.0,152.0,122.0, Melliporth 3,70% Tro, 18 Wes  $\frac{0.23+5.2}{0.98}=5.5$  KBT.

Правила эксплуата. рают и устанавливаю рам и статором. Затеч 10жение 1, 2 или 3 в между ротором и ста TIVE II TOBOPAULBAROT II торцевые эксцентрики ток для выхода гот корпус и закрепляют для намельченного ставке. Далее нажи стенке машины для при этом на панели нальная лампочка. 1 включают электро; загружается в буни измельчение основ кнопку «Стоп», оты лотка и удаляют дукта. Перед окон сети, нажав на к ння работы произ

Для этого ее разб наскивания торяче При обслужит требования. Ман личина сопротив превышать 40 О чение поврежде

на отключенной тов пользуютс допускается п или не предна Mediate via R Ha TPEGARE Quality oblassis

CIBALE, KLIS. нему радиуст

(6.34)пределяется по ны статора, м; УКТА О ПОВерх. f = 0.3).

 $D_c = 0.152 \text{ M}$ жду ротором н длина рабочей  $n = 2800 \, \text{MBH}^{-1}$ 

электродвига-

 $K\Gamma/M^3$ , коэффимежду поверхгродукта опре-

re and nevenu рассантываем ний получаем

Мощность, необходимую для измельчения печени говяжьей, рассчитываем по формуле (6.33)

 $N_1 = 9.8 \cdot 105 \cdot 0.000026 \cdot 21.2 \cdot 0.4 = 0.23 \text{ kBt.}$ 

Мощность, необходимую на преодоление трения продукта о поверхность рабочих органов, найдем по формуле (6.34)

 $N_2 = 140 \cdot 3,14 \cdot 0,152 \cdot 0,12 \cdot 0,3 \cdot 2,16 = 5,2 \text{ kBt.}$ 

Мощность электродвигателя, рассчитанная по формуле (6.32), составит

$$N = \frac{0,23 + 5,2}{0,98} = 5,5 \text{ kBt.}$$

Правила эксплуатации машины МИВП. Машипу собирают и устанавливают оптимальный зазор между ротором и статором. Затем ставят ступенчатое кольцо в положение 1, 2 или 3 в зависимости от требуемого зазора между ротором и статором. Бункер помещают на корпус и поворачивают по часовой стрелке до тех пор, пока торцевые эксцентрики не будут заперты роликами. Лоток для выхода готового продукта устанавливают на корпус и закрепляют двумя откидными болтами. Посуду для измельченного продукта устанавливают на подставке. Далее нажимают на кнопку «Сеть» на задней стенке машины для подключения ее к питающей сети, при этом на панели управления должна загореться сигнальная лампочка. После этого нажатием кнопки «Пуск» включают электродвигатель. Подготовленный продукт загружается в бункер при вращающемся роторе. Когда измельчение основной массы закончится, нажимают на кнопку «Стоп», открывают откидную крышку выходного лотка и удаляют из него остатки измельченного продукта. Перед окончанием работы отключают машину от сети, нажав на красную кнопку «Стоп». После окончания работы производят санитарную обработку машины. Для этого ее разбирают, промывают горячей водой, ополаскивают горячей водой не ниже 90°С и просушивают.

При обслуживании машины соблюдают следующие требования. Машину надежно заземляют, при этом величина сопротивления заземляющего провода не должна превышать 40 Ом. Регулировку, замену деталей, исправление повреждений и другие работы производят только на отключенной от сети машине. При загрузке продуктов пользуются прилагаемой к машине лопаткой. Не допускается проталкивать продукты в бункер руками или не предназначенными для этой цели предметами. Некоторые неисправности, возникающие во время работы машины, устраняются обслуживающим ее оператором Так, если статор плохо вставляется в машину, оператору необходимо промыть его одновременно с корпусом. Если электродвигатель отключается или не включается при нажатии пусковой кнопки «Сеть», значит, в результате перегрузки машины сработала тепловая защита магнитного пускателя. Для устранения этих недостатков необходимо добавить жидкость в сырье и нажать кнопку «Возврат реле» или установить ограничитель подачи уменьшить порции загружаемого сырья и нажать кнопку «Возврат реле». Остальные неисправности, возникающие в процессе работы, устраняются механиком.

#### протирочные машины и механизмы

На предприятиях общественного питания применяются протирочные машины МП-800, протирочно-резательная машина МУ-1000, овощерезательно-протирочный механизм МОП-II-1 к приводу П-II и протирочные механизмы МС 7-10-160 и МС-4-7-8-20 к универсальным при-

**Машина** М $\Pi$ -800. Машина (рис. 6.9, a) состоит из алюминиевого корпуса 4 и сварного каркаса 17, внутри которых размещены электродвигатель 18, клиноременная передача 1 и приводной вал 5. Электродвигатель установлен вертикально. На валу электродвигателя на шпонке укреплен шкив, который с помощью клинового ремня передает вращательное движение шкиву, жестко закрепленному на вертикальном приводном валу 5, смонтированном в двух роликоподшипниках 2. Затяжка подшипников регулируется резьбовым разрезным кольцом, которое стопорится специальным винтом. Подшипники уплотнены резиновыми манжетами 3.

Литой загрузочный бункер 10 устанавливается на корпусе и крепится к нему двумя откидными болтами. Верхняя конусная часть бункера служит приемной воронкой 12 для загрузки сырья, нижняя цилиндрическая часть является рабочей камерой, в которой находится вращающийся ротор 11. На цилиндрической части бункера 10 имеется люк 14 для выброса отходов. Люк закрыт крышкой, подвешенной на оси 13 и запирающейся эксцентриковым зажимом с рукояткой 15. Для сбора отходов преРис. 6.9. Протирочная маи

а — общий вид; б — ротор с

дусмотрена емкость

сменные роторы 11

бункером 10. Регул

petterkon 9 (CHTOM)

Сменные решетк Установлены в кор EXTRORAGES C RODITIONS C RODITIONS ART, B PESYSTEE A 3amera Marne CIOCTATEOR HEOF I нажать кнолку HURTP HOTAL и нажать кнопку ГИ, возникающие

применяются но-резательная рочный мехатрочные мехасальным при-

состоит из са 17, внутри клиноременродвигатель вигателя на у клинового иву, жестко залу 5, смонатяжка подим кольцом, Тодшипники

ется на кор-Tamil. Bepx. й воронкой ая часть явся вращаюбункера 10 крыт крышэксцентритходов пре-

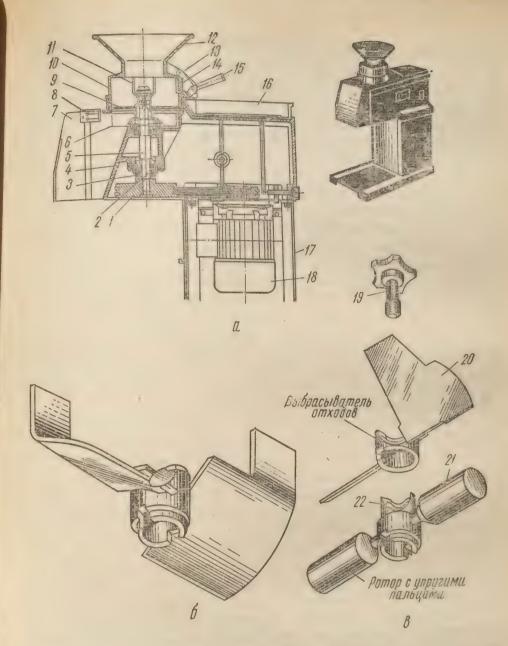


Рис. 6.9. Протирочная машина МП-800: a — общий вид;  $\delta$  — ротор с жесткими лопастями;  $\theta$  — ротор для протирания косточковых плодов

дусмотрена емкость 16. На приводном валу 5 крепятся сменные роторы 11 для обработки различных продуктов.

Сменные решетки 9 или терочный диск неподвижно установлены в корпусе и удерживаются от вращения бункером 10. Регулирование зазора между неподвижной решеткой 9 (ситом) и вращающимся ротором осуществляется через промежуточный стакан, который надевается на вал по высоте с помощью гайки и фиксируется винтом. На этом же стакане ниже решетки на двух шипах укреплен сбрасыватель 6, служащий для выбрасывания протертого продукта из корпуса в выходной лоток 7, выполненный в виде крышки, шарнирно соединенной с корпусом.

На роторе 11 имеются лопасти (рис. 6.9, б), угол наклона которых при вращении по часовой стрелке обеспечивает прижатие протираемого продукта к ситу, а при вращении против часовой стрелки — перемещение непротертых остатков вверх по цилиндрической стенке бун-

кера к люку 14 для выброса отходов.

Ротор для протирания косточковых плодов (рис. 6.9, в) состоит из двух частей, соединенных невыпадающим винтом 19. Нижняя часть — ступица 22 с упругими пальцами 21 — осуществляет протирание. Верхняя часть — выбрасыватель отходов 20 — свободно поворачивается относительно ступицы 22. Угол поворота выбрасывателя ограничивается упором и вырезом на нижнем торце втулки выбрасывателя.

При вращении ротора по часовой стрелке лопасти выбрасывателя под воздействием продукта отводятся от упругих пальцев и не препятствуют протиранию. При вращении против часовой стрелки выбрасыватель поворачивается для совмещения его лопастей с упругими пальцами и выбрасывает косточки и прочие отходы через люк в емкость. Крышка люка 14 при этом должна быть

открыта.

На каркасе крепится подставка под емкость для протертого продукта, которая может устанавливаться в двух положениях в зависимости от высоты емкости. В верхнем положении подставка опускается на кронштейны и шарнирно соединенную с ней опору. В нижнем положении подставка находится на основании станины, при

этом опора размещается под подставкой.

Пусковая 8 и защитная электроаппаратура монтируется на панели, укрепленной на каркасе. На панели установлен выключатель, блокирующий включение двигателя при отсутствии бункера. Панель имеет отверстия для доступа к кнопкам пульта управления и автоматическому пускателю. Над кнопками укреплена табличка с поясняющими надписями. На противоположной по отношению к панели стенке корпуса имеется отверстие для

1001.18 y 33Kb 133 T. Charles M. Bes. B 3aBilciMocTII A. G. C. J. S. HOLLICE C. ARCTHON II CHTO C OTH бовых, отварных ов COBBIN. C OTBEPCTIS принцип работы шины при равномер THIPAETCH YEPES CITTO машины в приемну ставке. После прек нажимают кнопку крышку выходного ностью удаляют пр продукты с больши периодически удал этого останавливан а затем нажатием двигателя, освобох жим, открывают к ложении до оконча этого закрывают к ковым зажимом. «Протирка», прод цию продуктов. Г чают от сети и сн обработки.

Косточковые шиями по 1,5—2 Протирочно-г 723-7М). Машин механизма, пред шей и протиран продуктов, твор

Привод сос станины. Флант В корпусе реду Аве пары Цили вращения. Дл тельного меха доступа к кнопке возврата теплового реле реверсивного пускателя, закрываемое шарнирно подвешенной крышкой с надписью «Возврат реле».

В зависимости от протираемого продукта рекомендуется следующее сочетание рабочих органов: ротор лопастной и сито с отверстиями 3 мм — для картофеля, бобовых, отварных овощей и круп, рыбы; ротор лопастной и сито с отверстиями 1,5 мм — для отварной печени и свинины.

Принцип работы. Продукт загружают в бункер машины при равномерно вращающемся роторе, где он протирается через сито и сбрасывателем выбрасывается из машины в приемную емкость, установленную на подставке. После прекращения выхода протертого продукта нажимают кнопку «Стоп». Затем открывают откидную крышку выходного лотка и с помощью лопатки полностью удаляют протертый продукт. Если протираются продукты с большим количеством отходов, то последние периодически удаляют из рабочей камеры машины. Для этого останавливают машину нажатием кнопки «Стоп», а затем нажатием кнопки «Отходы» включают реверс двигателя, освобождают рукояткой эксцентриковый зажим, открывают крышку люка и держат ее в таком положении до окончания выхода отходов в емкость. После этого закрывают крышку люка и запирают ее эксцентриковым зажимом. Затем, нажав кнопку «Стоп» и кнопку «Протирка», продолжают обрабатывать следующую порцию продуктов. После окончания работы машину отключают от сети и снимают рабочие органы для санитарной обработки.

Косточковые плоды загружают в бункер машины пор-

циями по 1,5-2 кг.

Протирочно-резательная машина МУ-1000 (модель 723-7М). Машина состоит из привода и исполнительного механизма, предназначенного для нарезания сырых овощей и протирания вареных овощей, фруктов, крупяных

продуктов, творога и др.

Привод состоит из редуктора, электродвигателя и станины. Фланцевый электродвигатель укреплен на корпусе редуктора и вместе с ним установлен на станине. В корпусе редуктора в постоянном зацеплении находятся две пары цилиндрических шестерен, понижающих частоту вращения. Для закрепления подсоединяемого исполнительного механизма 723-7М (рис. 6.10) крышка корпуса

абличка с ii 110 OTHO. pethe Ana

Off 7010K 7, 85

HHCHHOR C ROL

.9, 6), yron ha.

Трелке обеспе.

к ситу, а при

ещение непро.

стенке бун.

OB (PHC. 6.9, 8)

адающим вин-

угими паль.

няя часть-

ворачивается

брасывателя

жнем торце

лке лопасти

тводятся от

анию. При

атель пово-

упругими

ходы через

лжна быть

ь для прогься в двух

и. В верх-

нштейны и

м положе-

инны, при

ра монти-

Та панели

defile Abil.

отверстия

втоматиче-

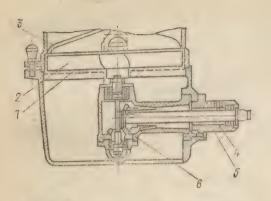


Рис. 6.10. Проторочный механизм МУ-1000 (модель 723-7М)

редуктора оборудована двумя винтами-бараш-ками. Приводной вал смонтирован в крышке и имеет на наружном торце паз, в котором закрепляется конец хвостовика вала исполнительного механизма. Основой исполнительного механизма является полый вертикальный цилиндрический корпус, открытый свер-

ху и снизу. К нему с наружной стороны прикреплен цилиндрический хвостовик 5, с внутренней — редукторная коробка 6 зубчатого конического редуктора. В редукторной коробке в двух шарикоподшипниках смонтирован вертикальный вал конических шестерен. Горизонтальный вал 4 установлен в запрессованных втулках (одна втулка расположена в коробке зубчатого конического редук-

тора, вторая — в хвостовике 5).

На верхнюю часть вертикального вала насаживаются сменные рабочие органы. При использовании механизма для протирания продуктов к торцевой части корпуса прикрепляют протирочный диск-сито 1, а над ним на вертикальном приводном валу располагают протирочные лопасти 2. Поверх сита и лопастей устанавливают и закрепляют на корпусе загрузочный бункер, внутри которого находится двухзаходная улитка 3. Сверху к загрузочному бункеру крепится воронка.

Подлежащий обработке продукт подается через воронку к двухзаходной улитке, которая направляет его к вращающимся лопастям. Последние захватывают продукт, продвигают его вдоль сита и продавливают через его отверстия, превращая продукт в пюреобразную

массу.

Овощерезательно-протирочный механизм МОП-II-1. Механизм (рис. 6.11) состоит из редуктора 1, сменного овощерезательного приспособления, протирочной воронки, а также набора сменных рабочих органов и инструментов.

Редуктор 1 состоит из алюминиевого корпуса, хвостовика, конических шестерен и роликоподшинников, верти-



Рис. 6.11. Механиза

кального вала, талей.

В корпусе х шипниках кре! манжетой. Меж дится промеж винтами к кор лена на приво шпонки, гайки вместе с ради вертикальный предотвращан ней части вер кан, на резьб продукта. Га От поросе

От поворачи Овощерез мая вместо корпусе с п

The control of the co

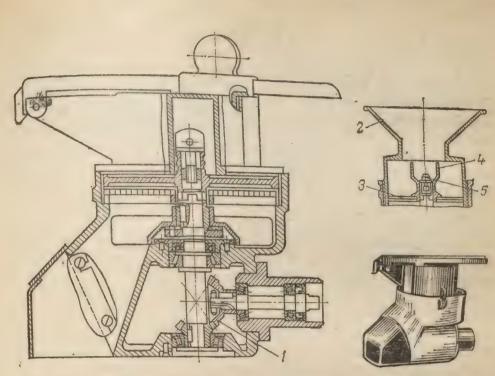


Рис. 6.11. Механизм МОП-II-1 с протирочным приспособлением

кального вала, крышек, подшипников и крепежных деталей.

В корпусе хвостовика на двух конических роликоподшипниках крепится горизонтальный вал, уплотненный манжетой. Между манжетой и роликоподшипником находится промежуточное кольцо. Хвостовик монтируется винтами к корпусу редуктора. Одна шестерня установлена на приводном горизонтальном валу с помощью шпонки, гайки и стопорной шайбы. Другая шестерня вместе с радиально-упорным подшипником насажена на вертикальный вал. Крышка подшипника имеет манжету, предотвращающую попадание влаги в редуктор. В верхней части вертикального вала установлены гайки и стакан, на резьбу которого навинчен сбрасыватель готового продукта. Гайка служит для регулирования положения стакана по высоте. Стакан и гайка фиксируются винтом. От поворачивания стакан удерживается шпонкой.

Овощерезательное приспособление или устанавливаемая вместо него протирочная воронка 2 закрепляется на корпусе с помощью откидных кронштейнов с винтами.

При протирочных операциях под воронку 2 устанавливают протирочный диск-сито 3 с отверстиями 2 или 5 мм. Протирочный рабочий ротор-лопасть 4 фиксируют

203

MON-11-1. сменного ой ворони инстру-

3, B KOTOPOW

a Baja Henoji о механизма. исполинтельанизма явля. ий вертикаль. **ЯИНДРИЧЕСКИЙ** крытый свер. Акреплен циредукторная В редуктор. СМОНТИРОВАН **ЗОНТАЛЬНЫЙ** 

(одна втулкого редук-

аживаются

механизма

рпуса при-

м на вер-

тирочные

ают и за-

три кото-

к загру-

перез во-

вляет его

зают про-

ют через

образную

a, xBocTo-OB, Beptilвинтом 5. Головка винта предохраняет диск-сито от про-

ворачивания.

Лопастной ротор служит для протирания продуктов и представляет собой сварную деталь, состоящую из втулки и двух лопастей, которые обеспечивают прижатие протираемого продукта к ситу. На втулке имеется паз для установки ротора на вал механизма и резьба для невыпадающего винта, предназначенного для крепления рабочего органа к валу механизма.

Диск-сито 3 состоит из литого корпуса и сита, кото-

рое крепится к корпусу заклепками.

Принцип работы. При протирке продукт из загрузочной воронки поступает в рабочую камеру, где захватывается вращающейся лопастью, прижимается к ситу и продавливается через него. Выбрасывается продукт сбра-

сывателем в подставленную тару.

Механизм для протирания супов МКZ-20 (производство ПНР). Механизм предназначен для протирания супов и вареных овощей, а также для приготовления картофельного пюре. Механизм (рис. 612) состоит из корпуса 3, бачка 1 и лопасти 9. В корпусе размещен приводной вал 4, зубчатые конические шестерни 5, 7, рабочий вал 6. Бачок 1 устанавливается на корпусе и закрепляется винтами 2. На дне бачка на раме устанавливается сито 8. K рабочему валу 6 над ситом 8 крепится подпружинная протирочная лопасть 9. Комплектуется механизм двумя ситами с отверстиями 3 и 6 мм.

Сменный многоцелевой механизм МС 4-7-8-20. Механизм (рис. 6.13) состоит из редуктора с коробкой скоростей, сменных бачков и приспособлений, а также смен-

ных рабочих органов.

Редуктор с коробкой скоростей состоит из корпуса 3, деталей коробки скоростей, конической передачи, планетарной цилиндрической передачи, хвостовика 14 и кронштейна 21.

К корпусу редуктора прифланцован хвостовик 14, которым редуктор подсоединяется к приводу. В расточку хвостовика и корпуса вставлен приводной вал 13, на котором закреплены две цилиндрические шестерни 20 и 19, передающие вращение двум шестерням 9 и 11, свободно вращающимся на промежуточном валу 7. На этом же валу на шпонке насажена кулачковая муфта 10, перемещающаяся с помощью поводка 16 и рукоятки 15 вдоль вала и входящая в зацепление то с одним, то с Рис. 6.12. Механ водство ПНР) к

другим колесом POTOB.

Промежуточ консоли проме стерня 6, котог насаженным н Вертикальн чения 4, запре из корпуса ко В приливе на торый входит лесом 18 вну кришки конп для закрепле пусу редукто

устанавливат

TITO OT 1120.

TIPOITYRTOB Callyio 113 т прижатие меется паз резьба для крепления

СИТа, кото.

3albh30d-Захваты. к ситу и Дукт сбра-

(производротирания товления остоит из размещен 5, 7, paусе и заустанавкрепит-

ектуется

o. Mexa-

ой скоке смен-

рпуса 3,

, плане-

и крон-

14, KO-

асточку

, на ко-

и 20 и

11, cB0-

уфта 10,

ятки 15

IM, TO C

Рис. 6.12. Механизм для протирания супов МКZ-20 (производство IIHP) к универсальному приводу

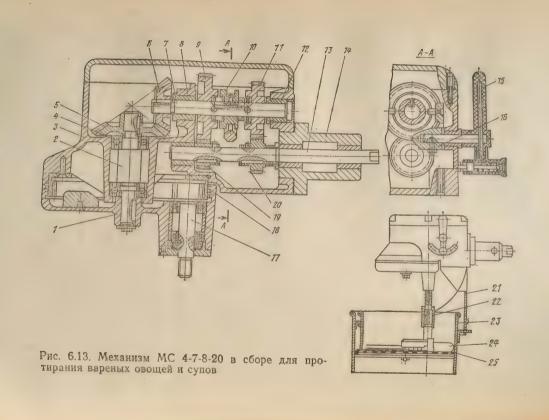
другим колесом, сообщая валу различное число обо-

ротов. Промежуточный вал вращается во втулках 8 и 12. На консоли промежуточного вала насажена коническая шестерня 6, которая зацепляется с коническим колесом 5,

насаженным на вертикальный вал 2.

Вертикальный вал 2 вращается в подшипниках качения 4, запрессованных в корпусе 3. На выступающем из корпуса конце вала закреплена нижняя крышка 1. В приливе на крышке смонтирован вал-шестерня 17, который входит в зацепление с неподвижным зубчатым колесом 18 внутреннего зацепления. На выступающем из крышки конце вала 17 имеется соединительная муфта 22 для закрепления сменных рабочих органов. Снизу к корпусу редуктора прикреплен кронштейн 21, на который устанавливают сменные бачки или обечайку

205



со скоростью оси — 5,58 с-1

(282 06/MHH);

вие от универс

Механизм Л

пасти, сита и с

енной на при

грузочный бун пасть. На уш оследователь

Протирани

направляется попастями че

Обоснование

Основное вл

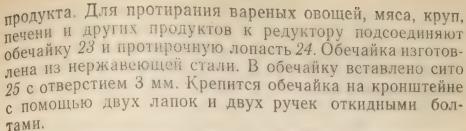
Baior Jonacr JIRIOTCH B BH

импеллера,

протирочны

обеспечила Пор

WTO ABYX32



Для протирания супов в обечайку дополнительно устанавливают вкладыш, а к валу редуктора прикреп-

ляют протирочную щетку.

При протирании и перемешивании вареного картофеля рукоятка переключателя скоростей устанавливается в положение «Медленно», при протирании супа-пюре «Быстро». В положении «Медленно» рабочий инструмент вращается вокруг оси бачка со скоростью 0,76 с<sup>-1</sup> (46 об/мин), вокруг собственной оси — 4,7 с<sup>-1</sup> (282 об/мин); в положении «Быстро» вокруг оси бачка со скоростью 1,4 с<sup>-1</sup> (85 об/мин), вокруг собственной оси — 5,58 с<sup>-1</sup> (335 об/мин).

Механизм МС 7-10-160. Механизм приводится в действие от универсального привода ПУ-0,6. Состоит он из лопасти, сита и сбрасывателя. В корпус овощерезки, укрепленной на приводе, вставляется рабочий вал, на который последовательно надеваются сбрасыватель, сито и лопасть. На ушки-приливы на корпусе подвешивается за-

грузочный бункер.

Протирание продукта осуществляется вращающимися лопастями через неподвижное сито. Протертый продукт направляется сбрасывателем через раструб в приемную тару.

# Обоснование режима работы протирочных машин

Основное влияние на качество протертой массы оказывают лопасти, которые для протирочных машин изготовляются в виде двухзаходного или однозаходного винта, импеллера, валков, бил, а также У-образной формы и др.

Такое многообразие конструкций рабочих органов протирочных машин свидетельствует о том, что до сих пор еще не выбрана наилучшая форма, которая обеспечила бы требуемое качество пюреобразной

Из опыта эксплуатации протирочных машин известно, что двухзаходные винтовые лопасти разрушают цель-

ность клеточных оболочек у картофеля, в результате чего жидкий крахмал выливается из них и заклейстеризовывает картофельное пюре, превращая его в тягучее липкое тесто. При измельчении этими лопастями моркови и свеклы полученное пюре представляет собой неоднородную крупнозернистую массу.

Плотное непышное пюре получается и при использовании в качестве рабочих инструментов однозаходных

винтовых допастей.

Хорошее качество пюре получается при работе с лопастями типа импеллера. Эти лопасти продвигают продукт по ситу, не сжимая его и не оказывая на продукт давления. По такому же принципу работают валки и фи-

гурные лопасти.

Рассматривая работу протирочных машин с точки зрения требований к качеству готового пюре, легко обнаружить, что там, где лопасти оказывают незначительное воздействие на продукт, подвергая его минимальному давлению в плоскости расположения сита, продукт измельчается кромками сита без значительной деформации и сжатия, благодаря чему обеспечивается высокое качество протертой массы.

При значительном воздействии лопастей на продукт в плоскости расположения сита продукт раздавливается, растирается и частично продавливается через отверстия сита неизмельченным, в результате пюре получается тя-

гучим, непышным и неоднородным.

Анализ скоростей воздействующих на продукт в плоскости сита, показал, что качество пюре получается хорошим в том случае, если скорость продавливания продукта через отверстия немного больше или равна ско-

рости продвижения продукта по ситу.

У лопасти, выполненной в виде однозаходного винта, на скорость, воздействующую на продукт, оказывают влияние два угла: угол подъема винтовой нарезки и угол рабочего профиля лопасти. Последний оказывает дополнительное воздействие на продукт в плоскости сита, что является нежелательным.  $\hat{\mathcal{Y}}$  двухзаходной винтовой лопасти скорость продавливания продукта через отверстия сита в два раза больше, чем у однозаходной.

Эксперименты показали, что скорость, воздействующая на продукт (лопасть выполнена в виде импеллера), изменяется в зависимости от угла наклона и частоты

вращения.

ctoet 10.19% off. CTaet TOADSO HPH 43CT NORACT N HIM pesto AIRTA B ILTOCKOCTH CHT фастоты бращения лог 30° KO3PPHILITEHT TIPOC TOCTORHIBIM II HE 33BI (см. табл. 6.2). Опытные данные скорост через отверстня сита в за к ситу и частоты ее враше 4 (24 угол 2.83 (170) наклона лопасти, град.

> Определение произ протирочных маши

0.018

0,025

0,0

0,1

0,

23

30

35

40

В общем случае ф ных овощей в пр этапов: измельчен ливания продукта ность протирочны формуле

 $Q = F_{oV\rho\phi}$ 

где F<sub>0</sub> — площад давливания про табл. 6.2); р-1 коэффициент, уч  $(\varphi = 0,6 \cdots 0,7)$ 

Установлено, что скорость выхода продукта возрастает только при определенных значениях угла наклона лопасти к ситу и частоте ее вращения. При увеличении угла наклона лопасти свыше 45° скорость продавливания резко падает. Коэффициент проскальзывания продукта в плоскости сита возрастает только с увеличением частоты вращения лопасти. При угле наклона лопасти 30° коэффициент проскальзывания практически остается постоянным и не зависит от частоты вращения лопасти (см. табл. 6.2).

ТАБЛИЦА 6.2

Опытные данные скорости продавливания продукта через отверстия сита в зависимости от угла наклона лопасти к ситу и частоты ее вращения

Угол	Частота вращения лопасти (об/мин), с <sup>-1</sup>								
наклона лопасти,	2.83 (170)	4 (240)	5 (300)	6,6 (400)	7,5 (450)	7,75 (465)			
Скорость продавливания продукта, м/с									
23 30 35 40 45	0,018 0,025 0,032 0,037 0,021	0,028 0,041 0,045 0,030	0,032 0,047 0,052 0,033	0,035 0,058 0,063 0,035	0,045 0,068 0,072 0,035	0.073 0,023			

## Определение производительности протирочных машин и механизмов

В общем случае физический процесс измельчения вареных овощей в протирочных машинах состоит из двух этапов: измельчения продукта кромками сита и продавливания продукта через его отверстия. Производительность протирочных машин может быть определена по формуле

$$Q = F_o v \rho \varphi, \tag{6.35}$$

где  $F_0$  — площадь отверстия сита,  $M^2$ ; V — скорость продавливания продукта через отверстия сита, м/с (см. табл. 6.2);  $\rho$  — насыпная масса продукта, кг/м³;  $\phi$  коэффициент, учитывающий заполнение сита продуктом  $(\varphi = 0.6 \dots 0.7)$ .

оказывают резки и угол вает дополти сита, что интовой лоз отверстия

MAX B Desystematics

ACOUNT WELD BUILD HE TO WELL HE TO BE THE TO B

Tablinet cotoff Re.

и ири использо-

OB OTHOSESOHE

при работе с ло.

продвигают про.

ывая на продукт

ают валки и фи.

машин с точки

оре, легко обна. незначительное минимальному а, продукт изой деформации высокое каче-

ей на продукт здавливается, рез отверстия олучается тя-

одукт в пло-

лучается хоивания про-

гравна ско-

дного винта,

оздействуюимпеллера), и частоты

209

Определение мощности электродвигателя протирочных машин и механизмов

Мощность электродвигателя протирочных машин может быть определена по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, (6.36)$$

где N<sub>1</sub> — мощность, необходимая для измельчения продукта кромками сита, кВт;  $N_2$  — мощность, необходимая для продавливания продукта через отверстия сита, кВт: η — к. п. д. передаточного механизма.

$$N_1 = q K_{HV_0} z \varphi K_{\Pi p} \Sigma l, \qquad (6.37)$$

где q — удельное сопротивление измельчения продукта на единицу длины кромок отверстий сита, Нм (q = = 150 Нм для вареного картофеля);  $\Sigma l$  — общая длина кромок отверстий сита, м; Ки — коэффициент использования длины кромок отверстия сита  $(K_u = 0.3)$ ; z — количество лопастей, шт.; v<sub>0</sub> — окружная скорость лопасти, м/с  $(v_0 = \omega r_{cp})$ ;  $r_{cp}$  — средний радиус лопасти, м;  $K_{np}$  коэффициент проскальзывания продукта ( $K_{np}=0,4\dots$ ...0,5).

$$N_2 = BF_o v \varphi z, \qquad (6.38)$$

где В — удельное сопротивление продукта при продавливании через отверстия сита, Па (B=32 кПа для вареного картофеля); v — скорость продавливания продукта через отверстия сита, м/с (табл. 6.2); ф — коэффициент использования площадей отверстий ( $\phi = 0.6$ ).

Мощность, необходимая на преодоление сил трения, не рассчитывается, так как удельные сопротивления измельчению и продавливанию получены экспериментным путем и включают трение.

Пример. Задано: диаметр отверстий сита d = 0,003 м; количество отверстий  $z_0 = 1060$ ; количество лопастей, одновременно участвующих в протирании, z = 2; частота вращения лопастей n=465 мин $^{-1}$ ; диаметр сита  $D_{\rm H}=0.212$  м; внутренний диаметр сита  $D_{\scriptscriptstyle B}=0.1\,$  м; насыппая масса картофеля  $\rho=700\,$  кг/м³.

Определить: производительность и мощность электродвигателя протирочной машины.

Решение. 1. Определение производительности.

Определяем общую площадь отверстий сита по формуле

$$F_0 = \frac{\pi d}{4} z_0 = \frac{3.14 \cdot 0,003^2}{4} \cdot 1060 = 0,0075 \text{ m}^2.$$

Q=0.0075.0,073.700.0.6.3 Onperential Moderation  $z = \pi \, dz_0 = 3,14 \cdot 0,003 \cdot 106$ Определяем окружную  $v = \frac{3,14 \cdot 465 \cdot 0.075}{30} = 3,65$ Подставляя числовые получни мощность  $N_1 = 150 \cdot 9,98 \cdot 0,3 \cdot 3,65 \cdot 2$  $N_9 = 3200 \cdot 0,0075 \cdot 0,073 \cdot 0,6$ 0.787 + 0.021 = 0.84

манины для приго в пищеварочных КС

 $N = \frac{1000 \cdot 0,96}{1000 \cdot 0,96}$ 

Машина МКП-60. Ма приготовления карто пищеварочных котла кидывающийся пищ подкатный привод. тележке 13, два ко подвижное, обеспечи цнальное устройство сирует ее относител телескопическая ко Внутренняя труба г направлении с поми трубы крепится на жухе которого ра упор 8. Наружная но и с внешней ст жения тележки и Головка взбива дуктор 6, горизо

По табл. 6.2 находим скорость продавливания (v = 0,073 м/с), Подставляя числовые значения в формулу (6.35), получим производительность протирочной машины

 $Q = 0.0075 \cdot 0.073 \cdot 700 \cdot 0.6 \cdot 3600 = 827.8 \text{ Kr/y}.$ 

2. Определение мощности электродвигателя.

Для определения мощности необходимо рассчитать средний радиус лопасти и общую длину режущих кромок отверстий сита:

$$r_{cp} = \frac{r_{max} + r_{min}}{2} = \frac{0.106 + 0.5}{2} = 0.075 \text{ m}.$$

 $\Sigma l = \pi \, dz_0 = 3.14 \cdot 0.003 \cdot 1060 = 9.98 \text{ M}.$ 

Определяем окружную скорость лопасти

$$\mathbf{v} = \frac{3,14 \cdot 465 \cdot 0,075}{30} = 3,65 \text{ m/c}.$$

Подставляя числовые значения в формулы (6.36, 6.37, 6.38), получим мощность

$$N_1 = 150 \cdot 9.98 \cdot 0.3 \cdot 3.65 \cdot 2 \cdot 0.6 \cdot 0.4 = 0.787 \text{ kBT};$$

$$N_2 = 3200 \cdot 0.0075 \cdot 0.073 \cdot 0.6 \cdot 2 = 0.021$$
 kBt;

$$N = \frac{0.787 + 0.021}{1000 \cdot 0.96} = 0.84 \text{ kBr}.$$

## машины для приготовления картофельного пюре В ПИЩЕВАРОЧНЫХ КОТЛАХ

Машина МКП-60. Машина (рис. 6.14) предназначена для приготовления картофельного пюре непосредственно в пищеварочных котлах. В комплект машины входят опрокидывающийся пищеварочный электрокотел КПЭ-60 и подкатный привод. Привод крепится на трехколесной тележке 13, два колеса которой неподвижны и третье подвижное, обеспечивает маневренность механизма. Специальное устройство 12, установленное на тележке, фиксирует ее относительно котла. На тележке установлена телескопическая колонна 11, состоящая из двух труб. Внутренняя труба может перемещаться в вертикальном направлении с помощью подъема. В верхней части этой трубы крепится на подставке привод 7 (ПМ-1,1), на кожухе которого расположены станция управления и упор 8. Наружная труба крепится на тележке неподвижно и с внешней стороны имеет рукоятку 9 для передвижения тележки и маховик 10 подъемного механизма.

Головка взбивателя имеет конический зубчатый редуктор 6, горизонтальный вал которого соединяется

X MAUNH MORE

чечриения про-

ь, необходина

Стия сита, кВт

ния продукта та, Нм (q=

общая длина

ент использо-

= 0,3); z - K0

ость лопасти,

сти, м; Кпр- $K_{np}=0.4\ldots$ 

и продавли-

а для варе-

я продукта

эффициент

сил трения,

нвления из-

риментным

,003 м; колн-

(6.38)

(6.37)

00 KT/M3. электродвига.

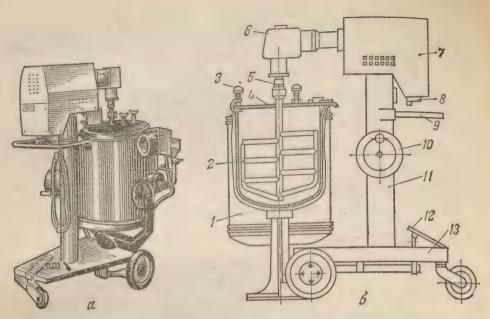


Рис. 6.14. машина для протирания картофеля в варочном котле МКП-60: a — общий вид;  $\delta$  — разрез

с валом привода. На вертикальном валу расположена быстросъемная соединительная муфта 5 для подсоединения лопасти 2. Лопасть 2 выполнена в виде рамки, контуры которой совпадают с контуром котла 1. Поперечные пластины рамки заточены и согнуты под определенным углом. В процессе измельчения картофеля и взбивания пюре котел закрывается специальной крышкой 4 с быстродействующими зажимами 3.

После того как картофель будет сварен до готовности, а отвар слит, тележку с приводом вручную подкатывают к котлу. Для удобства установки взбивателя привод с помощью маховика поднимают в верхнее крайнее положение, а после установки взбивателя опускают до упора. Подготовленный к работе привод включают при закрытом котле 1. Спустя 2,5 мин в котел 1 через воронку вливают полагающиеся по рецепту рекомпоненты. Общее время приготовления картофельного пюре — 5 мин. После окончания работы снимают с котла крышку и взбиватель. Затем, нажимая педаль, отсоединяют тележку от упора котла и откатывают ее в сторону.

**Машина для приготовления картофельного пюре МКП-250.** Данная машина отличается от машины МКП-60 тем, что взбиватель у нее вращается одновре-

Cierry 138° marge 16 marge 19 marge 19

 $V = \frac{1}{2}(R^2 + r^2)h$ ,

гае R — раднус верх ской части динща к

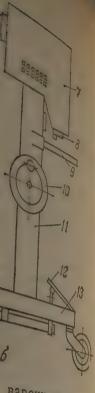
Определение мощно

Мощность электро, ляется по формуле

 $N = \frac{\eta}{M_{Kp\omega}}$ 

где  $M_{kp}$  — момент  $H \cdot M$ ;  $\omega$  — угловая  $C^{-1}$ ;  $\eta$  — K.  $\Pi$ .  $\Lambda$ .  $\Pi$   $M_{kp} = P_{T_{Ap}}$ 

ГДЕ Р — СИЛА, НЕ 
ЗАТОЧЕННЫМИ ПЛ 
ПОД ОСТРЫМ УГЛ 
Р =  $qK_{N}\Sigma l$ 



варочном когле

расположена ля подсоедивиде рамки, тла 1. Попепод опредеартофеля и ьной крыш-

до готовноную подкавзбивателя рхнее крайя опускают ц включают тел 1 через у рекомпотофельного alot c kot. 7a ль, отсоедие в сторону. вного пюре or Maunithbi ся одновременно вокруг своей оси и вокруг оси котла. Для приготовления и взбивания 200 кг вареного картофеля требуется 14 ... 15 мин.

Производительность машин для приготовления картофельного пюре типа МКП прямо пропорциональна емкости котла и обратно пропорциональна суммарному времени, необходимому для подготовительных операций (загрузка картофеля в котел, варка, слив воды из котла, установка взбивателя и измельчение картофеля).

### Определение производительности машин типа МКП

Производительность машины определяется по формуле

$$Q = \frac{V\rho\phi}{T},\tag{6.39}$$

где V — объем котла, м³;  $\rho$  — плотность картофеля,  $\kappa \Gamma / M^3$ ;  $\phi$  — коэффициент заполнения котла ( $\phi = 0,5$  ... ... 0,55); Т — время полного цикла приготовления картофельного пюре, мин.

$$V = \frac{1}{2} (R^2 + r^2) h, \tag{6.40}$$

где R — радиус верхней части котла, м; r — радиус плоской части днища котла, м; h — высота котла, м.

# Определение мощности электродвигателя привода

Мощность электродвигателя привода лопасти определяется по формуле

$$N = \frac{M_{\kappa p} \omega}{\eta}, \qquad (6.41)$$

где  $M_{\rm кр}$  — момент на вращающемся валу с лопастью, Н м; ω — угловая скорость вращения вала с лопастью,  $c^{-1}$ ;  $\eta$  — к. п. д. передаточного механизма.

$$M_{\rm KD} = Pr_{\pi}$$

где Р — сила, необходимая для измельчения картофеля заточенными пластинами лопасти, которые установлены под острым углом к оси вращения лопасти, Н; гл — радиус лопасти, м.

$$P = qK_{H}\Sigma l$$
, (6.42)

#### Правила эксплуатации машин для измельчения вареных продуктов

Перед началом работы рабочую камеру и рабочие органы машины промывают горячей водой. Затем машину собирают, надежно закрепляют на корпусе откидными болтами и устанавливают чистую емкость для сбора

протертого продукта.

Перед началом эксплуатации машины МП-800 нажимают кнопку «Сеть» для подключения машины к питающей сети, а затем кнопку «Протирка» для включения электродвигателя. Загрузку продуктов в бункер производят равномерно при вращающемся роторе. После прекращения выхода протертого продукта нажимают кнопку «Стоп». Далее открывают откидную крышку выходного лотка для полного удаления протертого продукта с помощью лопасти.

MKZ-20

MILIBIL

Bapellinx

MAIS

По окончании протирки машину отключают от сети, нажав кнопку «Сеть», удаляют из камеры остатки продуктов. Затем камеру машины промывают из шланга горячей водой и освобождают с помощью щитка от остатков продукта. Температура воды для промывки должна быть не ниже 50°С, для ополаскивания — не ниже 70°С.

После окончания работы сменные механизмы разбирают, промывают горячей водой, просушивают и смазывают. Привод протирают мягкой влажной тканью. Окрашенные поверхности механизмов раз в неделю промывают сначала теплой мыльной, затем теплой чистой водой и насухо протирают мягкой тканью. Один раз в неделю все полированные поверхности протирают фланелью до восстановления блеска.

Ниже приводятся неисправности, которые могут возникать в процессе эксплуатации машины. Так, если в машине МП-800 при загрузке продукта резко замедляется вращение ротора, значит, загрузка ведется слишком большими порциями либо ослабли приводные ремни. Для устранения неисправности необходимо уменьшить порции подаваемого продукта или вызвать механика.

таблица 6.3

Техническая характеристика машин для измельчения вареных продуктов

Показателн	MY-1000	MП-800	мивп	MKZ-20	MOII-II-I	МКП-60	MC4-7-8-20
Производительность при измельчении продуктов совместно с жидкостью, кг/ч: мясорыбных овощей крупы творога Емкость бачка Частота вращения рабочего органа, мин-1	600—800	до 100 800 600 600 — 465	70—350 200—500 200—600 150—400 —————————————————————————————————	20 135	150—200 — 166	30—50 60 170	200—250  20 Вокруг оси бачка 46, 85, вокруг собственной оси 182, 335
Степень измельчения (размер частиц в сечении), мкм			250—500				
Установочная мощность электроден-	1,1	1,1	5,5	1,1	1,1	9,1	0,6
гателя, кВт Напряжение, В Частота вращения вала электродви- гателя, мин <sup>-1</sup>	220/380 1400	220/380 930	220/380 1440	380 1390	220/380	220/380 1400	220/380
Габариты, мм: длина ширина высота Масса, кг	595 440 795 95	750 1420 1000 90	780 410 1180 150	500 340 470 12	410 295 400 23	1220 945 1410 330	580 480 660 22

Из-за небрежного крепления бункера протертый продукт может просачиваться через находящиеся под ним зазоры. В этом случае следует затянуть винты.

При эксплуатации машины МКП-60 необходимо знать устройство котла КПЭ-60. Нельзя включать котел при нарушении заземления, появлении пара из пароводяной рубашки, неисправном двойном предохранительном клапане. Во время варки картофеля не разрешается оставлять котел без присмотра. При подъеме крышки следует соблюдать осторожность во избежание ожога рук или лица.

Если в машине МКП-60 из-за отсутствия смазки или износа подшипников наблюдается чрезмерный нагрев корпуса редуктора или головки взбивателя, необходимо залить в корпус редуктора или головку взбивателя

смазку или заменить подшипники.

При нарушении центрирования взбивателя относительно котла взбиватель может касаться его стенки. В этом случае необходимо отрегулировать положение привода.

Иногда в протирочных механизмах протирание продукта замедляется из-за того, что забиты отверстия сита. В этом случае необходимо снять сито и прочистить от-

верстия.

При эксплуатации сменных механизмов МУ-1000, 822-7М, МС 4-7-8-20 и МОП-II-1 не следует включать электродвигатель привода, не закрепив надежно сменного механизма. В процессе работы необходимо проверять и осматривать механизм только после выключения двигателя и полной его остановки.

Техническая характеристика машин для измельчения

вареных продуктов приведена в табл. 6.3.

PEXYMEE OF

На предприят место в техно ботки пищевы тов способом

Разрезани струментами формы, разми дый исходны более мелки ным требова ковость фор

На предправремент рыбу, хлебо (колбасы в

В завич все оборуд щевых про резки; мяч резки зам для нарез ки моноли

Виды РЕ

име раз,

ГЛАВА 7 РЕЖУЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

На предприятиях общественного питания значительное место в технологическом процессе механической обработки пищевых продуктов занимает измельчение продуктов способом резания.

Разрезание продуктов осуществляется режущими инструментами с целью придания продуктам заданных формы, размера и качества поверхности. При этом каждый исходный кусок продукта должен быть разделен на более мелкие части без остатка и отходов. Существенным требованием к конечному продукту является одинаковость формы его частиц или их массы.

На предприятиях общественного питания приходится разрезать различные продукты: овощи, фрукты, мясо, рыбу, хлебобулочные изделия, гастрономические товары (колбасы всех видов, ветчина, буженина, сыр и т. д.).

В зависимости от вида обрабатываемого продукта все оборудование, предназначенное для разрезания пищевых продуктов, подразделяется на пять групп: овощерезки; мясорубки, рыхлители, костерезки, машины для резки замороженных продуктов; хлеборезки; машины для нарезки гастрономических товаров; машины для резки монолита масла.

# ВИДЫ РЕЖУЩИХ РАБОЧИХ ИНСТРУМЕНТОВ

В качестве режущих рабочих инструментов на предприятиях общественного питания применяют ножи, имеющие различную конструкцию и форму.

217

M-60 Heofxoxia E38 BK-10 1ath W нии пара из парс HOM TPEZOXPANN. Отофеля не разре. ра. При подъеме СТЬ ВО ИЗбежание СТВИЯ СМАЗКИ ИЛИ езмерный нагрев

ОВКУ ВЗБИВАТЕЛЯ ивателя относи. ься его стенки. вать положение

геля, необходимо

ротирание проотверстия сита. прочистить от-

вмов МУ-1000, ует включать адежно сменкодимо провее выключения

и измельчения

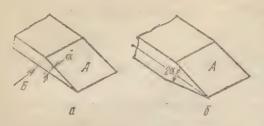


Рис. 7.1. Двугранный клин: а — односторонний; б — двусторонний

У всех ножей режущая сторона (лезвие) имеет форму двугранного одностороннего или двустороннего клина (рис. 7.1). Грань Б лезвия, которая совпадает с плоскостью движения ножа, называется опорной. Грань А лезвия, расположенная

под углом к плоскости движения ножа, называется рабочей, или лицевой. Эта грань производит деформирование, например отгибание продукта и вытеснение его из пространства, занимаемого вспоследствии ножом.

Линия пересечения опорной и рабочей граней носит название режущей кромки лезвия. Поскольку двугранный клин имеет одну режущую кромку, резание продуктов он может производить только в одной плоскости.

Угол  $\alpha$ , образованный опорной и рабочей гранями, называется углом заточки лезвия. Клин (рис. 7.1, a) называется односторонним, если имеет рабочую A и опорную B грани. Клин (рис. 7.1, b) называется двусторонним, если не имеет опорной грани, поскольку обе его грани являются рабочими. Углом заточки для двустороннего клина является угол, образованный рабочими гранями. Для двустороннего симметричного клина (рис. 7.1, b) угол заточки равен удвоенному углу заточки одностороннего клина.

Помимо ножей для разрезания твердых продуктов применяют режущие инструменты, лезвия которых выпол-

нены в форме клина с явно выраженными зубцами и углом заточки, равным нулю или отрицательным (рис. 7.2, а, б). Такие инструменты называют пилами. Кроме того, для разрезания пластичных продуктов в отдельных случаях применяют режущие инструменты в виде проволоки.

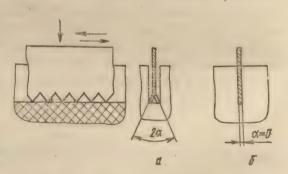


Рис. 7.2. Схема резания продукта пилой с разведенными зубьями: а — с отрицательным углом заточки; б — с углом заточки, равным 0

OCHOBHOLE CTOCODI 0CHOBHOLE CTOCODI 1.18 OCHOPHOLE REPER 07H0CH B OCHOPOC 07H0CH

в зависимос в зависимос в зависимостический резании режентельно продуктительно продуктительно (рис. 7. пезвия углом к острым углом к При рубяц

при руст продукт и тором возникаю тия, имеющие и с острой кромисты воздейств формирование пряжения. Кан гают предельно дукта под острушения завы продукта: у уплотненных

# основные способы резания продуктов

Для осуществления процесса разрезания необходимо относительное перемещение рабочего инструмента и продукта. В общем случае скорость v<sub>p</sub> этого перемещения, называемая скоростью резания, направлена под некоторым углом ф к режущей кромке лезвия и ее можно разложить по двум направлениям: по нормали к режущей кромке  $v_n$  и вдоль нее  $v_{\tau}$ ; в частном случае скорость может быть направлена по одному из этих направлений (рис. 7.3, а, б, в). Если скорость направлена вдоль режущей кромки, то процесса резания не произойлет.

В зависимости от направления относительного перемещения рабочего инструмента и продукта резание принято подразделять на рубящее и скользящее. При рубящем резании режущий инструмент перемещается относительно продукта перпендикулярно режущей кромке лезвия (рис. 7.3, 6), при скользящем резании — под острым углом к режущей кромке лезвия (рис. 7.3, a).

При рубящем резании лезвие ножа деформирует продукт и уплотняет его поверхностный слой, в котором возникают местные контактные напряжения сжатия, имеющие максимальное значение в зоне контакта с острой кромкой лезвия ножа. По мере возрастания силы воздействия ножа на продукт увеличивается деформирование последнего и возрастают контактные напряжения. Как только контактные напряжения достигают предельной величины, происходит разрушение продукта под острой кромкой лезвия ножа. Характер разрушения зависит от структурно-механических свойств продукта: у пластичных продуктов имеет место срез уплотненных частиц продукта, у твердых хрупких, пла-

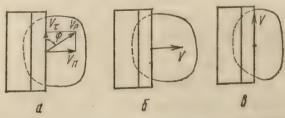


Рис. 7.3. Схема относительного перемещения ножа и продукта: a — под углом к режущей кромке; b — по нормали к режущей кромке; b — вдоль режущей кромке кромки

3a TehtiKHi

или двустор

езвия, которая

C UTOCKOC1290

ножа, называ-

ой. Грань А

Расположенная

азывается ра-

деформирова.

снение его из

граней носит

ьку двугран-

резание про-

ОДНОЙ ПЛО-

ей гранями,

с. 7.1, а) на-

ю А и опор-

двусторон-

ку обе его

іля двусто-

рабочими

го клина

лу заточки

уктов при-

ых выпол-

ножом.

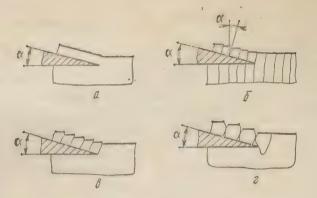


Рис. 7.4. Схема деформации различных продуктов при рубящем резании:

a — пластичных продуктов;  $\delta$  — волокнистых пластичных продуктов — клин направлен поперек волокон;  $\theta$  — неволокнистых твердых продуктов;  $\varepsilon$  — твердых хрупких продуктов

стичных волокнистых, разрезаемых поперек волокон, твердых волокнистых и неволокнистых продуктов — скалывание.

При срезе отрезаемый слой плавно отгибается рабочей гранью клина и отделяется от основной части продукта, которая остается за опорной гранью ножа. Поверхности срезанных кусочков получаются достаточно ровными и гладкими (рис. 7.4, а).

При скалывании происходит разрушение материала под действием касательных напряжений, при котором одна часть продукта смещается относительно другой по

какой-либо поверхности.

Так, у волокнистых пластичных продуктов (мясо, рыба), если клин направлен поперек волокон, а также у неволокнистых твердых продуктов (черствый хлеб, вареная печень) скалывание происходит под острым углом к плоскости среза (рис. 7.4, б, в). При этом поверхности срезанных кусочков имеют неровности (зазубрины), а сам отрезанный кусочек не сохраняется целиком и чаще всего распадается на отдельные части.

При резании твердых хрупких продуктов, например костей, даже при незначительных углах заточки клина происходит двойное скалывание: в направлении движения ножа и под некоторым углом к плоскости среза (рис. 7.4, г). Часто поверхности скалывания у таких продуктов располагаются ниже опорной грани клина. Поверхности кусочков получаются неровными, ломаными,

со значительной шероховатостью.

HIM HOWED DOWN THE 18 A. A. S. HUS WEARE BEHILD ST. O. ROW B. TO. TO PE W. V. E. HOMA MINDOS ON IN BOTTHUNE OF P. Modikia. 33HHII 118 pa3pe MINIOTHERINE II JULIA инготими микроз. Дельными MIKO3YOUIKOB, 03 микрозуючикой, все нии продукта, 7.5). лезвия (рис. 7.5). личина контактны резания продукта значительно мень скользящем резан дукта не требуетс глубину проника скользящем реза ными, чем при ру

Скользящее р стичных продук ностью. Для раз значительную ме чатые режущие

Применение деляется физик требованиями, тотрезаемых кузателями.

Рубящее р тех продуктов, пряжения неветельного упло среза получае формируется. Дуктам можно продуктов, у шающие контосле того, к терпел наря;

При скользящем резании в результате движения ножа перпендикулярно режущей кромке происходит проникновение его в толщу продукта, а при движении ножа вдоль режущей кромки — перепиливание мельчайшими микрозубчиками лезвия волокон и стенок клеток продукта.

В отличие от рубящего резания при скользящем резании для разрезания продукта требуются меньшие уплотнение и усилие, так как продукт перерезается отдельными микрозубчиками, причем суммарная длина микрозубчиков, одновременно участвующих в разрезании продукта, всегда меньше длины режущей кромки лезвия (рис. 7.5). Поэтому при скользящем резании величина контактных напряжений, необходимая для разрезания продукта, а следовательно, и требуемое усилие значительно меньше, чем при рубящем резании. При скользящем резании для осуществления разрезания продукта не требуется, чтобы все зубчики лезвия на полную глубину проникали в продукт. Поверхности среза при скользящем резании получаются более гладкими и ровными, чем при рубящем резании.

Скользящее резание применяют для разрезания пластичных продуктов с невысокой механической прочностью. Для разрезания твердых продуктов, имеющих значительную механическую прочность, применяют зуб-

чатые режущие инструменты (пилы).

MHPIX

іерек

KTOB:

рек волокон,

IУКТОВ — ска-

бается рабо-

й части про-

ножа. По-

ДОСТАТОЧНО

материала

он котором

другой по

гов (мясо,

і, а также й хлеб, ва-

рым углом

верхности

зубрины),

еликом и

например

ики клина

ии движе-

сти среза

LAKHX IIDO-

лина. По-

гомаными,

Применение рубящего или скользящего резания определяется физико-механическими свойствами продукта, требованиями, предъявляемыми к качеству поверхности отрезаемых кусочков, а также энергетическими показателями.

Рубящее резание рекомендуется использовать для тех продуктов, у которых разрушающие контактные напряжения невелики и разрезание происходит без значительного уплотнения. Вследствие этого поверхность среза получается достаточно ровной и продукт не де-

формируется. К таким продуктам можно отнести сыры, масло сливочное. Для тех продуктов, у которых разрушающие контактные напряжения достигаются только после того, как продукт претерпел наряду с упругой и

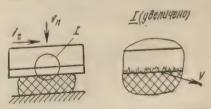


Рис. 7.5. Схема скользящего резания

пластическую деформацию, рубящее резание не реко. мендуется. У таких продуктов отрезанные кусочки остаются в деформированном состоянии. Например, пористые продукты (хлеб мягкий ржаной и пшеничный, бисквиты) утрачивают частично свою пористость, ухудшается их товарный вид. Такие продукты, как помидоры, лимоны, огурцы свежие, сырое мясо, рыба и фрукты, вследствие деформации теряют часть сока и становятся малопригодными к употреблению.

При скользящем резании продукт значительно меньше деформируется. Поэтому на предприятиях общественного питания, где широко используются сочные пористые продукты и изделия из них, наибольшее распростране-

ние получило скользящее резание.

#### ФОРМА И ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ РЕЖУЩИХ **ИНСТРУМЕНТОВ**

Основные формы ножей, применяемых для разрезания продуктов, следующие: прямолинейные, криволинейные, дисковые, дисковые зубчатые (рис. 7.6, a, b, e).

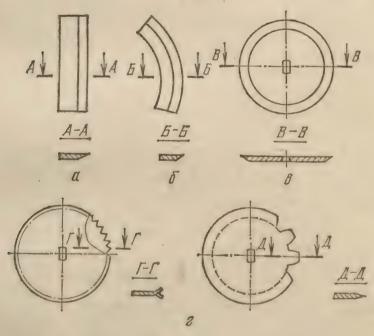


Рис. 7.6. Формы ножей:

a — прямолинейный;  $\delta$  — криволинейный;  $\delta$  — дисковый; е - дисковые зубчатые

продукта при ру а-с кривошилно подвижной ножевс

Прямолинейные резании. Данные но. дукта в направле кромке лезвия. Так при поступатель

при вращательн кромка располагае вращения, т. е. по

Поступательно сительно друг дру кривошипно-шату давливающего пр вом случае (рис. дается через шату совершает BO3 тельное движение сочков производи ного закрепленно кон эдох момкап рость движения точках одинако за один оборо-V = 0 до  $V = V_m$ рость тем боли угловая скоро его радиус. В (puc. 7.7, 6) pa

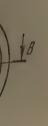
1 осуществляет

NABAHINA GLO

езание не занные Например, пол A HIMEHARING ористость, ухуд , как помидори, ыба и фрукты, ка и становятся чительно мень.

нях обществен. очные пористые распростране.

**І**я разрезания о и волинейные, (5, 8, 2).



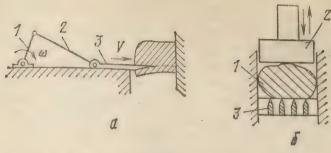


Рис. 7.7. Схема перемещения ножа относительно продукта при рубящем резании: a-c кривошипно-шатунным приводом ножа; b-c неподвижной ножевой решеткой

Прямолинейные ножи используются при рубящем резании. Данные ножи перемещаются относительно продукта в направлении, перпендикулярном кромке лезвия. Такое движение можно получить:

при поступательном движении ножа или продукта

(рис. 7.7);

при вращательном движении ножа, когда режущая кромка располагается на прямой, проходящей через ось

вращения, т. е. по радиусу вращения (рис. 7.8).

Поступательное движение ножа или продукта относительно друг друга может осуществляться с помощью кривошипно-шатунного механизма или толкателя, продавливающего продукт через неподвижные ножи. В первом случае (рис. 7.7, а) движение от кривошипа 1 передается через шатун 2 режущему инструменту 3, который

возвратно-поступасовершает тельное движение. Отрезание кусочков производится от неподвижного закрепленного продукта при прямом ходе ножа. При этом скорость движения ножа во всех его точках одинакова и изменяется за один оборот кривошипа от v = 0 до  $v = v_{max}$ . Последняя скорость тем больше, чем больше угловая скорость кривошипа и его радиус. Во втором случае (рис. 7.7, б) разрезание продукта 1 осуществляется путем продавливания его с помощью толка-

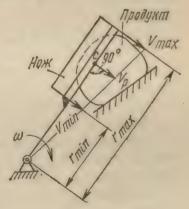


Рис. 7.8. Схема рубящего резания вращающимся прямолинейным нэжом

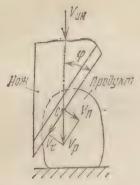


Рис. 7.9. Схема скользящего резания при поступательном движении прямолинейного ножа

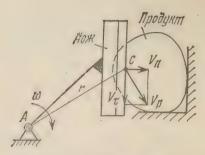


Рис. 7.10. Схема скользящего резания при вращательном движении прямолинейного ножа

теля 2 через неподвижно закрепленные ножи 3. Толкатель может приводиться в движение кривошипно-шатунным или кривошипно-кулисным механизмом, а также вручную.

При вращательном движении ножа (рис. 7.8), режущая кромка которого располагается по радиусу вращения, скорость у произвольной точки C ножа направлена перпендикулярно режущей кромке лезвия и прямо пропорциональна угловой скорости ножа и расстоянию от этой точки до оси вращения. По длине режущей кромки ножа скорость резания изменяется от  $v_{\min} = \omega r_{\min}$  до  $v_{\max} = \omega r_{\max}$ , где  $\omega - y$ гловая скорость ножа,  $r_{\max}$  и  $r_{\min} - \max$  максимальное и минимальное расстояния от точек лезвия до оси вращения.

В некоторых случаях для рубящего резания продуктов используют режущие инструменты в виде проволоки. Разрезание продуктов происходит при относительном поступательном перемещении режущего инструмента и продукта.

При выборе скорости режущих инструментов следует учитывать, что с увеличением скорости пропорционально возрастают производительность машины и потребляемая ею мощность.

Криволинейные, дисковые, дисковые зубчатые и прямолинейные ножи (см. рис. 7.6) используются при скользящем резании. При этом способе резания скорость движения ножа относительно продукта направлена под

224

P. 3.3. (1) N. 11 Th IIU Men Lakoe OTH MONTHO TO.T. WITH движением про и одновремень Скользящее подвижном пр hebenemenin RPONKE JESBUR KII C, JEWalle рости движени. pasyer octpbil ур можно раза вия на два на нее ут. Сколь. неподвижном тем вращател кромка не со вращения и (рис. 7.10). лена перпен,

тельную v<sub>т</sub>. Скользя новременно дится путе поступател движении случае но является а касател движения

кромка не

рость можн

лезвия на

дит неза Дукта.

Скорость

торной су

острым углом к режущей кромке лезвия и ее можно разложить по двум направлениям: по нормали к режущей кромке ножа у и по касательной к режущей кромке Такое относительное движение ножа и продукта можно получить тремя способами: движением режущего инструмента в направлении неподвижного продукта, движением продукта в направлении неподвижного ножа и одновременным движением режущего инструмента

и продукта.

Скользящее резание прямолинейным ножом при неподвижном продукте происходит при поступательном перемещении ножа под острым углом ф к режущей кромке лезвия (рис. 7.9). Скорость произвольной точки С, лежащей на режущей кромке лезвия, равна скорости движения ножа по величине и направлению и образует острый угол ф с режущей кромкой. Эту скорость ур можно разложить относительно режущей кромки лезвия на два направления: по нормали к ней vn и вдоль нее ут. Скользящее резание прямолинейным ножом при неподвижном продукте можно также осуществлять путем вращательного движения ножа, когда его режущая кромка не совпадает с радиусом, проведенным через ось вращения и произвольную точку на режущей кромке (рис. 7.10). Скорость v<sub>p</sub> произвольной точки С направлена перпендикулярно радиусу АС, при этом режущая кромка не совпадает с радиусом вращения. Эту скорость можно разложить относительно режущей кромки лезвия на две составляющие: нормальную уп и касательную  $V_{\tau}$ .

Скользящее резание прямолинейным ножом при одновременном перемещении ножа и продукта производится путем поступательного перемещения продукта при поступательном (рис. 7.11) и возвратно-поступательном движении (рис. 7.12) режущего инструмента. В этом случае нормальная составляющая скорости резания vn является следствием движения продукта и равна v<sub>пр</sub>, а касательная составляющая  $v_{\tau}$  является следствием движения ножа и равна скорости движения ножа ун. Скорость резания  $v_p$  в произвольной точке C равна век-

торной сумме уп и ут.

Скользящее резание криволинейным ножом происходит независимо от характера движения ножа и продукта.

Pie H ubuгри сколь. скорость пена под

-dr.03

Bpa-

ении

и З. Толка.

ипно-шатун.

м, а также

7.8), режу-

усу враще-

*аправлена* 

грямо про-

то оинкот

ей кромки

= wrmin AO a, rmax H

Я ОТ ТОЧЕК

я продук-

роволоки.

сительном

умента и

в следует

ионально

ебляемая

225

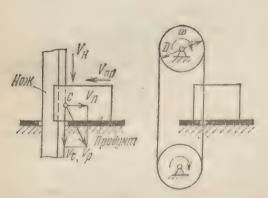


Рис. 7.11. Схема скользящего резания при поступательном движении продукта и ножа

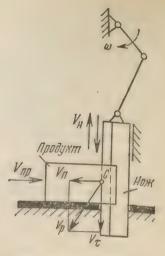


Рис. 7.12. Схема скользящего резания при поступательном движении продукта и возвратно-поступательном движении ножа

При вращательном движении криволинейного ножа (рис. 7.13) скорость  $v_p$  в произвольной точке C направлена перпендикулярно радиусу AC и  $v_p = \omega r$ . Эту скорость  $v_p$  можно разложить относительно режущей кромки лезвия на  $v_\tau$  и  $v_n$ . При этом  $v_\tau$  направлена по касательной к криволинейной режущей кромке ножа, проведенной через точку C, а  $v_n$  направлена перпендикулярно  $v_\tau$ .

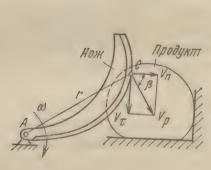


Рис. 7.13. Схема скользящего резания при вращательном движении криволинейного ножа

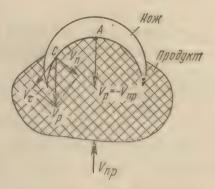


Рис. 7.14. Схема скользящего резания при поступательном движении продукта и неподвижном криволинейном ноже

рис. 7.15. Возвратнозания при проду ном движении движения ном движения движения

рубящее резание.

Дисковым ного дисковым путем вращения продукта жения продукта ного движения продиня ножа при ноступательном резания ур в пр

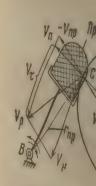


Рис. 7.16. Схем резания при ка ном движении



7.12. Схема Ящего резания поступательной ним продукта Вратно-поступами движении движении

нейного ножа ике С направе юг. Эту скокущей кромки ена по касае ножа, проперпендику-



CKO.76387.

A ROYTY.

APA APO
APA APO
OKINOM

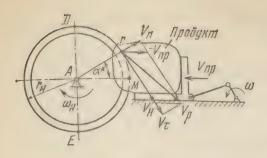


Рис. 7.15. Схема скользящего резания при возвратно-поступательном движении продукта и вращательном движении дискового ножа

При неподвижном криволинейном ноже и поступательном движении продукта (рис. 7.14) скорость  $v_p$  равна и противоположно направлена скорости движения продукта  $v_{np}$  и ее можно разложить относительно режущей кромки лезвия на  $v_{\tau}$  и  $v_n$ . В точке A касательная составляющая  $v_{\tau}$  скорости резания равна 0 и в этой точке имеет место

рубящее резание. Во всех других точках резание скользящее.

Дисковым ножом скользящее резание производится путем вращения ножа и возвратно-поступательного движения продукта (рис. 7.15), вращения ножа и качательного движения продукта (рис. 7.16), вращения ножа и вращения продукта (рис. 7.17), планетарного движения ножа при неподвижном продукте (рис. 7.18). При вращательном движении дискового ножа и возвратно-поступательном движении продукта (рис. 7.15) скорость резания  $v_p$  в произвольной точке C, лежащей на режу-

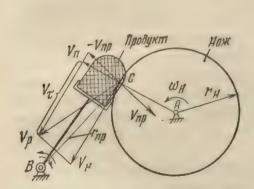


Рис. 7.16. Схема скользящего резания при качательном движении продукта и вращательном движении дискового ножа

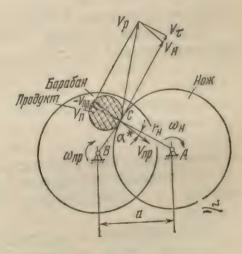


Рис. 7.17. Схема скользящего резания при вращательном движении продукта и дискового ножа

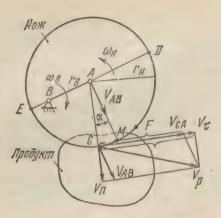


Рис. 7.18. Схема скользящего резания при планетарном движении дискового ножа

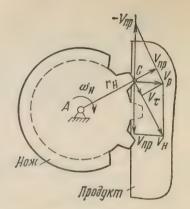


Рис. 7.19. Схема скользящего резания при вращательном движении зубчатого дискового ножа и поступательном движении продукта

щей кромке ножа, равна векторной сумме скорости точки C относительно условно неподвижного продукта и скорости точки C относительно продукта, если нож рассматривать условно неподвижным. Скорость точки C относительно условно неподвижного продукта равна скорости этой точки относительно оси вращения A ( $v_{\rm H}$ ) и направлена перпендикулярно радиусу CA в сторону вращения дискового ножа.

Скорость точки C относительно продукта при условно неподвижном ноже равна по величине скорости продукта  $v_{np}$  и направлена в противоположную сторону. Складывая эти скорости  $(v_{n} \ u \ -v_{np})$  по правилу параллелограмма, получим скорость резания  $v_{p}$ , т. е. скорость точки C вращающегося дискового ножа относительно поступательно движущегося продукта. Спроектировав скорость  $v_{p}$  на касательную и нормаль к режущей кромке ножа, проведенные через точку C, получим  $v_{\tau}$  и  $v_{n}$  — составляющие скорости резания  $v_{p}$ . При этом  $v_{\tau}$  совпадает по направлению c  $v_{h}$ , a  $v_{n}$  ей перпендикулярна.

При вращательном движении дискового ножа и качательном или вращательном движении продукта (рис. 7.16 и 7.17) скорость резания  $v_p$  равна векторной сумме двух скоростей: скорости точки C, лежащей на режущей кромке ножа относительно оси вращения A,  $v_h$  и скорости точки C, принадлежащей продукту, отно-

сительно оси вращей най!

Сительно оси вращей най!

Скоророну вращей по сторону перию прави най!

Каправлена перию прави най!

Сите резания скорос (ун резания скорос оставляющие най скорос оставляющие най каражущей вав последнюю най каражу с.

При планетарном продукти польнию данию продукти польнию продукти

подвижном проду подвижном проду в точке С равна вем рости точки С относ ножа усл и скорости корость усл напран Скорость усл напран в сторону вращения правлена перпендии вращения.

Складывая эти раллелограмма, потировав V<sub>p</sub> на касат дискового ножа, посоставляющие скор падает со скорости пендикуляре *MA* 

скоростями уса и Дисковые зубование при их врагания продуправна векторной оси вращения А ратным знаком дикулярно радиу параллелограмм резания ур полузубца ножа

Скольпри вравижении вого ногельном

скорости продукта сли нож точки С равна А (v<sub>н</sub>) сторону

условкорости ю сторавилу е. скоотносироектижущей м V<sub>1</sub> и и V<sub>1</sub> Соендику-

и каодукта одукта торной торной цей А, ния относительно оси вращения B, взятой с обратным знаком  $-V_{\text{пр}}$ .

Скорость  $v_H$  направлена перпендикулярно радиусу CA в сторону вращения дискового ножа. Скорость  $-v_{np}$  направлена перпендикулярно радиусу CB в сторону, обратную движению продукта. Складывая эти скорости  $(v_H \ u \ -v_{np})$  по правилу параллелограмма, получим скорость резания  $v_p$ . Касательную  $v_\tau$  и нормальную  $v_n$  составляющие скорости резания  $v_p$  получим, спроектировав последнюю на соответственно касательную и нормаль к режущей кромке ножа, проведенные через точку C.

При планетарном движении дискового ножа и неподвижном продукте (рис. 7.18) скорость резания  $v_p$  в точке C равна векторной сумме двух скоростей: скорости точки C относительно оси вращения A дискового ножа  $v_{CA}$  и скорости точки A относительно точки B  $v_{AB}$ . Скорость  $v_{CA}$  направлена перпендикулярно радиусу CA в сторону вращения дискового ножа, а скорость  $v_{AB}$  направлена перпендикулярно водилу AB в сторону его

вращения. Складывая эти скорости  $v_{CA}$  и  $v_{AB}$  по правилу параллелограмма, получим скорость резания  $v_p$ . Спроектировав  $v_p$  на касательную и нормаль к режушей кромке дискового ножа, проведенные через точку C, получим составляющие скорости  $v_\tau$  и  $v_n$ . По направлению  $v_\tau$  совпадает со скоростью  $v_{CA}$ . В точке M, лежащей на перпендикуляре MA к водилу AB, составляющие  $v_\tau$  и  $v_n$  совпадают соответственно по величине и направлению со

Дисковые зубчатые ножи производят скользящее резание при их вращательном движении и поступательном движении продукта (рис. 7.19). Скорость резания урравна векторной сумме скорости точки С относительно оси вращения А ун и скорости продукта, взятой с обратным знаком — упр. Скорость ун направлена перпендикулярно радиусу СА в сторону вращения дискового ножа-фрезы. Складывая скорости ун и — упр по правилу параллелограмма, получим скорость резания ур. Касательную ут и нормальную уп составляющие скорости тельную уг и нормальную уполучим, спроектировав ур на касательную и нормаль, проведенные в точке С к режущей кромке зубца ножа.

229

СИЛЫ, ДЕИСТВУЮЩИЕ НА НОЖ ПРИ РУБЯЩЕМ РЕЗАНИИ СО СВОБОДНЫМ ОТГИБАНИЕМ ОТРЕЗАННОГО ПРОДУКТА

При резании между режущим инструментом и продуктом возникает силовое взаимодействие. При рубящем резании на нож действуют (рис. 7.20) следующие силы: сопротивление перерезанию волокон или стенок клеток продукта  $P_1$ , направленное перпендикулярно режущей кромке лезвия в сторону, обратную его движению; сопротивление отгибанию отрезаемого слоя  $P_2$ , направленное перпендикулярно рабочей грани ножа; усилие прижатия продукта  $P_3$ , направленное перпендикулярно опорной грани ножа; силы трения между рабочей гранью ножа и продуктом  $T_1$ , а также опорной гранью ножа и продуктом  $T_2$ , возникающие вследствие движения режущего инструмента относительно продукта.

Сопротивление перерезанию волокон Р1 определяется

по формуле

$$P_1 = q_b b, (7.1)$$

где  $q_b$  — удельное сопротивление продукта резанию на единицу длины лезвия, H/м,  $q_b$  зависит от твердости и прочности продукта, а также от остроты заточки ножа;

b — ширина отрезаемого слоя продукта, м.

Сопротивление отрезаемого слоя отгибанию  $P_2$  зависит от жесткости ломтика, характеризующейся его толщиной, шириной и модулем сдвига продукта, а также от величины угловой деформации ломтика. Для ломтика с прямоугольным поперечным сечением  $P_2$  определяется с учетом поворота отрезаемого ломтика на угол  $\alpha$ , равный углу заточки ножа, за счет деформации сдвига.

Угол поворота ломтика равен

$$\alpha = \frac{kP_2}{GF}, \tag{7.2}$$

где  $\alpha$  — угол заточки ножа, или угол поворота ломтика, рад; k — коэффициент, зависящий от формы поперечного сечения отрезаемых слоев продукта (для слоя продукта прямоугольной формы  $k=\frac{6}{5}$ ); G — модуль сдвига,  $\Pi$ а; F — площадь поперечного сечения отрезаемого ломтика,  $\mathbf{M}^2$ .

F = hb,

230

TAE HIS HOTO TO THE PROPERTY OF PROPERTY WILLIAM TO THE PROPERTY OF THE PROPER

Раб прижа усилие грани и опорной степени сольшей степени пессе резания. В премение общественно удержания продужержания пределя суктом определя

 $T_1 = P_2 f$ 

где f — коэффи ную грани нож Сила трен

ножа в сторон Сила трени дуктом направобратную его

 $T_2 = P_3 f$ .

Результиј жить к режу бящего реза можно опред ные к ножу,

 $= b^{1} + b^{1} + b^{1}$ 

1, + b<sup>5</sup>(

Ниже бо

EM PE3AHNN

Три рубящея продук. Тующие силы: Тенок клеток рно режущей вижению; со. 2, направлен. Усилие при пендикулярно кду рабочей гранью ствие движе. Тродукта.

(7.1)

резанию на твердости точки ножа;

нию  $P_2$  заощейся его та, а также ля ломтика пределяется гол  $\alpha$ , равсдвига.

(7.2)

га ломтика, топеречного поперечного да; сдвига, да; емого лом.

где h, b — толщина и ширина отрезаемого ломтика м.

Используя формулу (7.2), получим

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha Ghb. \tag{7.3}$$

Усилие прижатия продукта  $\kappa$  опорной грани ножа  $P_3$  зависит от массы продукта и в еще

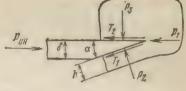


Рис. 7.20. Силы, действующие на нож при рубящем резании и свободном отгибании продукта

большей степени от способа удержания продукта в процессе резания. В дальнейшем будет рассмотрено определение  $P_3$  при наиболее часто встречающихся способах удержания продукта в резательных машинах предприятий общественного питания.

Сила трения Т<sub>1</sub> между рабочей гранью ножа и продуктом определяется из уравнения

$$T_1 = P_2 f, \tag{7.4}$$

где f — коэффициент трения продукта о рабочую и опорную грани ножа.

Сила трения Т1 направлена вдоль рабочей грани

ножа в сторону, обратную его движению.

Сила трения  $T_2$  между опорной гранью ножа и продуктом направлена вдоль опорной грани ножа в сторону, обратную его движению, и равна

$$T_2 = P_3 f. \tag{7.5}$$

Результирующее усилие  $P_{uh}$ , которое нужно приложить к режущему инструменту для осуществления рубящего резания со свободным отгибанием продукта, можно определить, спроектировав все силы, приложенные к ножу, на направление его движения:

$$P_{HH} = P_1 + P_2 \sin \alpha + T_1 \cos \alpha + T_2 =$$

$$= P_1 + P_2 (\sin \alpha + f \cos \alpha) + P_3 f.$$
(7.6)

Ниже будет показано определение Рин для конкретных машин и механизмов.

## силы, действующие на нож при рубящем СТЕСНЕННОМ РЕЗАНИИ ПРОДУКТА

Рубящее стесненное резание продукта, когда нет свободного отгибания ломтика, имеет место в дисковых, роторных, пуансонных и комбинированных овощерезках при нарезке брусочками, дольками, квадратными пластинками.

При рубящем стесненном резании, например, односторонними расположенными параллельно друг другу ножами на нож действуют следующие силы (рис. 7.21): сопротивление перерезанию продукта силы Р2, Р3 и Р4, возникающие вследствие деформации сжатия продукта и направленные перпендикулярно соответственно рабочей, опорной и боковой граням ножа. а также силы трения  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$ , действующие между продуктом и рабочей, опорной и боковой гранями ножа соответственно.

Сопротивление перерезанию Рі направлено перпендикулярно режущей кромке лезвия в сторону, обратную его движению, и определяется по формуле (7.1).

Упругая сила Р<sub>4</sub> определяется следующим образом.

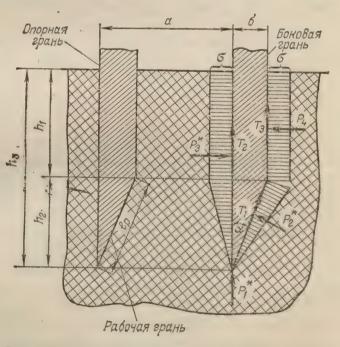


Рис. 7.21. Силы, действующие на нож при рубящем стесненном резании продукта

При внедрении п ний в пространс ний вир напря где в - голинна где о Е моду, мн, мн, отсюда силу жение о на плоц  $P_4 = \sigma F_6 = \frac{\delta}{a} E^1$ где h1 — глубин b-ширина отр Величину h новения ножа его заточки а:  $h_1 = h_3 - h_2 = 1$ где h<sub>2</sub> — длина Тогда выра  $P_4 = \frac{\delta}{a} bE (h_3 \cdot$ Упругая с  $P_2^* = \frac{\sigma}{2} \cdot F_p =$ где l<sub>p</sub> — длин ражении дл на рабочую напряжение лезвий изме упругук ножа, мож XИДДОІКІ  $p_3^* = p_3' + 1$ 

где Р'<sub>3</sub> — си

по длине h

ной грани

Да нет сво. В дисковых, овощерезках тными пла.

имер, одно. друг другу (рис. 7.21): упругне деформации кулярно со-

аням ножа, щие между нями ножа

ено перпен-, обратную 7.1).

и образом.

При внедрении параллельных ножей в продукт последний в пространстве между ножами сжимается и в нем возникает напряжение сжатия о, равное

$$\sigma = \frac{\delta}{a} E, \tag{7.7}$$

где  $\delta$  — толщина ножа, м; а — расстояние между ножами, м; E — модуль упругости продукта,  $\Pi$ а.

Отсюда силу  $P_4$  можно определить, умножив напряжение  $\sigma$  на площадь боковой грани  $F_6$ :

$$P_4 = \sigma F_6 = \frac{\delta}{a} Eh_1 b, \qquad (7.8)$$

где h<sub>1</sub> — глубина внедрения боковой грани в продукт, м; b — ширина отрезаемого слоя продукта, м.

Величину  $h_1$  можно выразить через глубину проникновения ножа в продукт  $h_3$ , толщину ножа  $\delta$  и уголего заточки  $\alpha$ :

$$h_1 = h_3 - h_2 = h_3 - \delta \operatorname{ctg} \alpha,$$
 (7.9)

где  $h_2$  — длина лезвия ножа, м;  $h_2$  =  $\delta$  ctg  $\alpha$ . Тогда выражение для  $P_4$  примет вид

$$P_4 = \frac{\delta}{a} bE (h_3 - \delta \operatorname{ctg} \alpha). \tag{7.10}$$

Упругая сила  $P_2^*$  равна

$$P_2^* = \frac{\sigma}{2} \cdot F_p = \frac{\sigma}{2} l_p b = \frac{\delta^2 E b}{2a \sin \alpha}, \qquad (7.11)$$

где  $l_{\rm p}$  — длина рабочей грани ножа, м;  $l_{\rm p} = \frac{\delta}{\sin\alpha}$ . В выражении для  $P_2^*$  среднее значение давления продукта на рабочую грань ножа принято равным  $\frac{\sigma}{2}$ , так как напряжение сжатия в продукте в зоне расположения лезвий изменяется по линейному закону от 0 до  $\sigma$ .

Упругую силу  $P_3^*$ , действующую на опорную грань ножа, можно представить в виде суммы двух составляющих

$$P_3^* = P_3' + P_3''$$

где  $P_3'$  — сила, действующая на часть опорной грани ножа по длине  $h_1$ , H;  $P_3''$  — сила, действующая на часть опорной грани ножа на длине  $h_2$ , H. Нетрудно видеть, что

$$P_3' = P_4$$
, а  $P_3'' = P_2^* \cos \alpha$ , тогда 
$$P_3^* = P_4 + P_2^* \cos \alpha. \tag{7.12}$$

Силы трения Т1, Т2 и Т3 определяются по формулам:

$$T_1 = P_2^* f;$$
 (7.13)

$$T_{2} = P_{3}f = (P_{4} + P_{2}^{*}\cos\alpha) \cdot f;$$
 (7.14)

$$T_3 = P_4 f.$$
 (7.15)

Помимо указанных сил, на нож действуют дополнительные силы, возникающие вследствие изменения кинетической энергии продукта и зависящие главным образом от скорости движения ножа и угла его заточки. Однако эти силы по сравнению с другими силами весьма незначительны (менее 1%) и их можно не учитывать.

Результирующее усилие  $P_{ин}^*$ , которое нужно приложить к режущему инструменту для осуществления рубящего стесненного резания, можно определить, спроектировав все силы, приложенные к ножу, на направление его движения

$$P_{\text{HH}}^* = P_1^* + P_2^* \sin \alpha + T_1 \cos \alpha + T_2 + T_3 =$$

$$= P_1^* + P_2^* \sin \alpha + P_2^* f \cos \alpha + P_3^* f + P_4 f.$$
(7.16)

После подстановки значений соответствующих величин и несложных преобразований получим

$$P_{HH}^* = q_b b + 2 \frac{\delta}{a} Eh_3 fb + \frac{E\delta^2 b}{2a} (1 - 2f ctg \alpha).$$
 (7.17)

При рубящем стесненном резании двусторонними ножами выражение для Р имеет следующий вид:

$$P_{HH}^* = q_b b + 2 \frac{\delta}{2a} E h_3 f b + \frac{E \delta^2 b}{2a} (1 - f \operatorname{cig} a),$$
 (7.18)

где  $\delta$  — толщина ножа, м;  $\alpha$  — половина угла заточки двустороннего ножа, град.

При  $h_3$   $\delta > 5$  в интервалах  $f = 0,2 \dots 0,6$  и  $\alpha =$ = 15 ... 25° третьим членом в формулах (7.17) и (7.18) можно пренебречь, и эти формулы принимают вид

$$P_{HH}^* = P_1^* + P_4^* = q_b b + 2 \frac{\delta}{a} E h_3 f b,$$
 (7.19)

где Р4 — усилие на преодоление трения ножа о продукт.

KO300 HILLEHT CKOND ROJO ON THE CROSS DE LA CROSS Chobocup besaulid As представлена векторы TPERCENTED TO HOP ME правленной по кас направленной состави

 $v_p = \sqrt{v_0^2 + v_z^2}$ . Vro.1 B, 3ak. Though кромке и скоростью ния. Тангенс угла с пп. скольжения Кв, касательной скорост

 $K_{\beta} = \operatorname{tg} \beta = \frac{v_{\tau}}{v_{n}}$ .

Коэффициент ск вые значения от ну жения  $K_{\beta} = 0$  имее =∞ режущий инс жение вдоль проду тации резательного личением коэффиц чество нарезанного ше деформируютс среза). Это можи Во-первых, при с щиеся на лезвил крайне ограниче репиливают его. режущий инстру острения, равны который всегда (рис. 7.22). Из заточки уменьш чество нарезки точки а, вреза разующей угоз кромке лезвия ножа плоскост и параллельно

Bricolog ps c A

# КОЭФФИЦИЕНТ СКОЛЬЖЕНИЯ. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ СКОЛЬЗЯЩЕГО РЕЗАНИЯ

Скорость резания  $v_p$  в любой точке ножа может быть представлена векторной суммой двух скоростей:  $v_n$ , направленной по нормали к режущей кромке лезвия, и  $v_\tau$ , направленной по касательной к ней. Абсолютная величина скорости составит

$$v_{p} = \sqrt{v_{n}^{2} + v_{v}^{2}}. (7.20)$$

Угол  $\beta$ , заключенный между нормалью к режущей кромке и скоростью резания, называется углом скольжения. Тангенс угла скольжения называется коэффициентом скольжения  $K_{\beta}$ , который численно равен отношению касательной скорости  $v_{\tau}$  к нормальной  $v_{n}$ :

$$K_{\beta} = \operatorname{tg} \beta = \frac{v_{\tau}}{v_{n}}. \tag{7.21}$$

Коэффициент скольжения может принимать числовые значения от нуля до ∞. При коэффициенте скольжения  $K_{\beta} = 0$  имеет место рубящее резание, при  $K_{\beta} =$ = 00 режущий инструмент совершает скользящее движение вдоль продукта, не разрезая его. Опыт эксплуатации резательного оборудования показывает, что с увеличением коэффициента скольжения Кв улучшается качество нарезанного продукта (нарезанные кусочки меньше деформируются и имеют более чистую поверхность среза). Это можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, при скользящем резании микрозубцы, имеющиеся на лезвии ножа, воздействуют на продукт на крайне ограниченных площадях контакта и как бы перепиливают его. Во-вторых, при скользящем резании режущий инструмент внедряется в продукт с углом заострения, равным эффективному углу заточки ножа у, который всегда меньше действительного угла заточки а (рис. 7.22). Из опыта известно, что с уменьшением угла заточки уменьшается усилие резания и улучшается качество нарезки. На рис. 7.22 показан нож с углом заточки α, врезающийся в продукт со скоростью v<sub>p</sub>, образующей угол скольжения в с нормалью к режущей кромке лезвия, и высотой клина h<sub>1</sub>. Проведем сечение ножа плоскостью, перпендикулярной опорной грани Б и параллельной скорости  $v_p$ . В сечении AA получим клин высотой h<sub>2</sub> с углом у при вершине. Этот угол называют

формулам:

(7.13)

(7.14)

(7.15)

олнитель. я кинетим образом и. Однако

есьма неывать. прило-

ения ру-

(7.16)

их вели-

(7.17)

онними

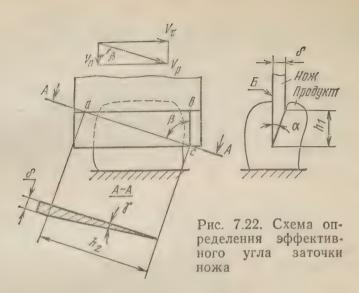
(7.18)

заточки

 $\mu \alpha = (7.18)$ 

(7.19)

родукт.



эффективным углом заточки  $\gamma$ . Из рис. 7.22 легко установить связь между углами  $\gamma$  и  $\alpha$ .

В треугольнике аbc

$$ac = h_2$$
,  $bc = h_1$ ,  $cos \beta = \frac{bc}{ac} = \frac{h_1}{h_2}$ .

Тогда 
$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{\delta}{h_2}$$
, где  $\delta = h_1 \operatorname{tg} \alpha$ .

Следовательно:

$$tg \gamma = tg \alpha \cdot \cos \beta. \tag{7.22}$$

В-третьих, при скользящем резании уменьшается эффективная длина режущей кромки лезвия, что приводит к уменьшению усилий. На рис. 7.23 выделен участок лезвия длиной b. Как уже отмечалось, на кромке лезвия расположены мельчайшие зубцы. Один произ-

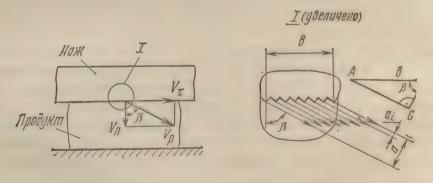


Рис. 7.23. Схема определения эффективной длины лезвия

BO. TO HAMIN SOEM OF OR TO THE WHITE OF THE POHY! IPON TO THE PHILO PART TO THE PROPERTY OF TH

 $P_1 = \frac{1}{12}$  образом, таким образом, пение перерезанию и пеньшается происх уменьшается кромк ны режущей кромк то же самое, кромк тельная  $P_1$  (рис. 7.24) опред  $P_1$  (рис. 7.24) опред  $P_1$  (рис.  $P_1$  соѕ  $\beta$  =  $Q_b$   $P_2$   $P_3$  sin  $\beta$  =  $Q_b$   $P_4$ 

Сопротивление  $P_{1_n}$  и  $P_{1_\tau}$  в зависи  $K_\beta$  имеют вид

 $P_{1} = q_{b}b \frac{1}{\sqrt{1 + K_{\beta}^{2}}}$   $P_{1_{n}} = q_{b}b \frac{1}{1 + K_{\beta}^{2}};$   $P_{1_{\tau}} = q_{b}b \frac{K_{\beta}}{1 + K_{\beta}^{2}};$ 

Эти зависим дует из формул нием коэффици противления по тельно, чем Расубывает, дости

вольный зубец производит врезание в продукт на участке длиной а. Так как усилие, действующее на произвольный зубец со стороны продукта, направлено в сторону, обратную его движению, сопротивление разрезанию продукта микрозубцом Р можно записать в виде  $P_i = q_b a_i$ . Тогда сопротивление разрезанию продукта участком ножа длиной в будет равно

$$P_{i} = \sum_{i=1}^{n} q_{b} a_{i} = q_{b} a = q_{b} b \cos \beta.$$
 (7.23)

Таким образом, при скользящем резании сопротивление перерезанию волокон и стенок клеток продукта Р1 уменьшается с возрастанием угла скольжения или, что то же самое, происходит уменьшение эффективной длины режущей кромки лезвия. Нормальная Ріп и касательная  $P_{1_{\tau}}$  составляющие сопротивления перерезанию Р1 (рис. 7.24) определяются по формулам:

$$P_{1_n} = P_1 \cos \beta = q_b b \cos^2 \beta,$$
 (7.24)

$$P_{i_{\tau}} = P_{i} \sin \beta = q_{b} b \cos \beta \cdot \sin \beta. \tag{7.25}$$

Сопротивление перерезанию Р<sub>1</sub> и его составляющие  $P_{1_{\mathbf{n}}}$  и  $P_{1_{\mathbf{\tau}}}$  в зависимости от коэффициента скольжения Кв имеют вид

$$P_1 = q_b b \frac{1}{\sqrt{1 + K_B^2}};$$
 (7.26)

$$P_{1_n} = q_b b \frac{1}{1 + K_B^2}; (7.27)$$

$$P_{l_{\tau}} = q_{b} b \frac{K_{\beta}}{1 + K_{\beta}^{2}}. \tag{7.28}$$

Эти зависимости представлены на рис. 7.25. Как следует из формул (7.26, 7.27, 7.28) и рис. 7.25 с увеличением коэффициента скольжения Кв суммарная сила сопротивления перерезанию Р1 и ее нормальная составляющая  $P_{1_n}$  уменьшаются, причем  $\dot{P}_{1_n}$  более значительно, чем  $P_1$ . Касательная составляющая  $P_{1_{\tau}}$  вначале возрастает, достигая максимума при  $K_{\beta}=1$ , после чего убывает, приближаясь по величине к Р1.

легко уста-

ектив-ТОЧКИ

(7.22)

**тень**шается , что приделен учана кромке дин произ-

лезвия

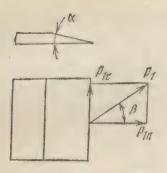


Рис. 7.24. Схема разложения сопротивления перерезанию при скользящем резании

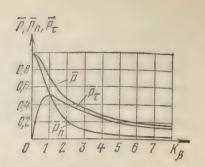


Рис. 7.25. Зависимость сопротивления перерезанию от коэффициента скольжения при скользящем резании

Силы трения, приложенные к режущему инструменту. при скользящем резании направлены в сторону, обратную направлению относительного движения ножа (рис. 7.26). Сила трения по опорной грани Т2 направлена под углом в к нормали к режущей кромке лезвия. Сила трения по рабочей грани Т1 образует угол у с нормалью к режущей кромке и угол в с опорной гранью. Проекция суммарной силы трения Т на опорную грань и ее составляющие Tn и Tt определяются по формулам:

$$T = T_2 + T_1 \cos \gamma;$$
 (7.29)  
 $T_n = T \cos \beta;$  (7.30)

$$T_{\tau} = T \sin \beta. \tag{7.30}$$

Рис. 7.26. Схема сопротивления трению при скользящем резании

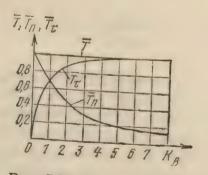


Рис. 7.27. Зависимость сопротивления трению от коэффициента скольжения

рслемост в можно зап в можно

9TH 38BK рого видно, 3abucht ot шается с у боле. Касал Сопроти

правлено г екция: Рап  $P_{2n} = P_2 \sin$ жущей кро жения нох Резуль

жить к ре со свобод спроектир правлени малью к жения в:

 $P_{HH} = P_1$  $=P_1+F$ 

> T1 N T2-Takk нием к усилия, Han coc формап собству

RLL

Вследствие небольшого значения эффективного угла  $\gamma$  зависимости для T,  $T_n$  и  $T_\tau$  в функции угла скольжения  $\beta$  можно записать в виде:

$$T = T_2 + T_1; (7.32)$$

$$T_{n} = \frac{T_{2} + T_{1}}{\sqrt{1 + K_{\beta}^{2}}}; (7.33)$$

$$T_{\tau} = \frac{(T_2 + T_1) \cdot K_{\beta}}{\sqrt{1 + K_{\beta}^2}}.$$
 (7.34)

Эти зависимости представлены на рис. 7.27, из которого видно, что суммарная сила трения практически не зависит от  $K_{\beta}$ . Нормальная составляющая  $T_{\pi}$  уменьшается с увеличением  $K_{\beta}$  по кривой, близкой к гиперболе. Касательная составляющая  $T_{\tau}$  возрастает от нуля до  $T_{\tau}$ .

Сопротивление отгибанию ломтиков  $P_2$  (рис. 7.28) направлено перпендикулярно рабочей грани ножа. Ее проекция:  $P_{2_n}$  на нормаль к режущей кромке лезвия равна  $P_{2_n} = P_2 \sin \alpha$  и не зависит от  $K_{\beta}$ , на направление режущей кромки  $P_{2_{\tau}} = 0$ , а проекция на направление движения ножа  $P_{2i} = P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta$ .

Результирующее усилие  $P_{\text{ин}}$ , которое нужно приложить к режущему инструменту при скользящем резании со свободным отгибанием продукта, можно определить, спроектировав все силы, приложенные к ножу, на направление скорости резания. Последняя образует с нормалью к режущей кромке ножа угол, равный углу скольжения  $\beta$ :

$$P_{HH} = P_1 + P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta + T_1 + T_2 =$$

$$= P_1 + P_2 (\sin \alpha \cdot \cos \beta + f) + P_3.$$
(7.35)

 $P_1$  и  $P_2$  определяются по формулам (7.23) и (7.3), а  $T_1$  и  $T_2$  — по формулам (7.4) и (7.5).

Таким образом, при скользящем резании с увеличением коэффициента скольжения Кв величина общего усилия, действующего на инструмент, а также нормальная составляющая этого усилия, от которых зависит деформация продукта при резании, уменьшаются. Это способствует более качественному нарезанию продукта. Для каждого конкретного продукта минимальная

Струменту, ну, обратия ножа правлена

ереза.

иента Коль-

вия. Сила нормалью Проекция и ее со-

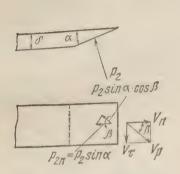
M:

(7.29)

(7.30)

(7.31)

Ma co.



Рнс. 7.28. Схема определения сопротивления отгибанию при скользящем резании

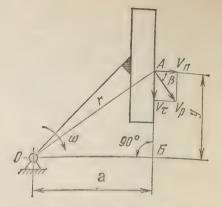


Рис. 7.29. Схема к определению коэффициента скольжения по длине прямолинейного лезвия

величина К<sub>в</sub>, обеспечивающая необходимое качество нарезаемых кусочков, определяется опытным путем в зависимости от остроты режущей кромки и угла заточки ножа.

Разные формы режущих инструментов обеспечивают получение различных коэффициентов скольжения Кв.

В случае поступательного перемещения режущего инструмента под острым углом ф к режущей кромке (см. рис. 7.9) коэффициент скольжения равен

$$K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_n} = tg \beta$$
.

При такой схеме движения К<sub>в</sub> зависит только от угла наклона лезвия и не может достигать больших значений.

При использовании вращающегося ножа с прямолинейной режущей кромкой лезвия, расположенной под углом к радиусу (см. рис. 7.10), линейная скорость v произвольной точки A равна  $v = \omega r$  и направлена перпендикулярно к радиусу. Нормальная  $v_n$  и касательная  $v_{\tau}$  составляющие этой скорости соответственно равны  $v_n = \omega r \cos \beta$ ;  $v_{\tau} = \omega r \sin \beta$ .

Рассмотрим изменение  $K_{\beta}$  по длине прямолинейного лезвия (рис. 7.29). Как видно из рис. 7.29, коэффициент скольжения равен

$$K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_{n}} = \operatorname{tg} \beta = \frac{a}{y}, \tag{7.36}$$

наимены по трежущей кромки по за продукта (см. 1 продук

где D — диамет точный нож, м

Такая схем значений коэф ной скорости зовании для э стоянен. Одна в эксплуатаци

При возвр ступательном величина по  $V_{\tau} = m_{ax}$ .

 $v_{\tau_{max}} \cong \omega r$ 

где ю — угло кривошипа, При ист

продукта к не позволя Для но щательное точке нап

240

A VA

к опреде. Га сколь. Прямоли.

ачество на. Гем в зави. Га заточки

спечивают кения К<sub>в</sub>. ущего иномке (см.

от угла начений. прямолиной под рость у ена пертельная равны

рицнент фициент

(7.36)

где а — наименьшее расстояние от центра вращения до режущей кромки лезвия или ее продолжения; у — расстояние от рассматриваемой точки A до пересечения режущей кромки с опущенным на нее перпендикуляром из центра вращения. При постоянном а коэффициент скольжения  $K_{\beta}$  изменяется по длине лезвия в зависимости от у по закону гиперболы (рис. 7.30). В точке E (у = 0) нормальная составляющая скорости E сорости E уменьшается. При у = const E возрастает с увеличением а. Если E сорости E возрастает с увеличением а. Если E сорости E сосуществляется рубящее резание.

При поступательном перемещении ленточного ножа и продукта (см. рис. 7.11)  $v_{\tau}$  равна скорости ленточного ножа, а  $v_{n}$  равна скорости подачи продукта

$$\mathbf{v}_{i} = \frac{\pi \mathrm{Dn}}{60}, \tag{7.37}$$

где D — диаметр ведущего колеса, на которое надет ленточный нож, м; n — частота вращения ведущего колеса, мин $^{-1}$ .

Такая схема позволяет достигать любых требуемых значений коэффициентов скольжения  $K_{\beta}$ . При постоянной скорости подачи продукта  $v_n$ , например при использовании для этой цели транспортирующей ленты,  $K_{\beta}$  постоянен. Однако такие механизмы громоздки и неудобны в эксплуатации.

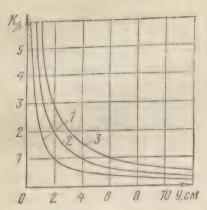
При возвратно-поступательном движении ножа и поступательном движении продукта (см. рис. 7.12)  $v_n$  величина постоянная, а  $v_\tau$  изменяется от  $v_\tau = 0$  до  $v_\tau = \max$ .

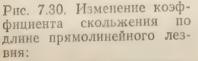
$$\mathbf{v}_{\tau_{\text{max}}} \cong \omega \mathbf{r} \left[ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{\mathbf{r}}{l} \right)^2 \right]. \tag{7.38}$$

где  $\omega$  — угловая скорость кривошипа, рад/с; r — радиус кривошипа, м; l — длина шатуна, м.

При использовании такой схемы движения ножа и продукта  $K_{\beta}$  изменяется от нуля до  $K_{\beta_{max}} = \frac{v_{\tau_{max}}}{v_n}$ , что не позволяет получать высокого качества нарезки.

Для ножа криволинейной формы, совершающего вращательное движение, линейная скорость  $v_p$  в любой точке направлена перпендикулярно радиусу, проходя-





1-я кривая a = 2 см; 2-я кривая a = 4 см; 3-я кривая a = 6 см

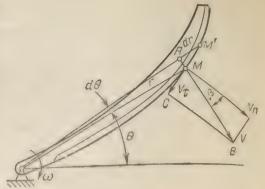


Рис. 7.31. Схема к определению коэффициента скольжения для криволинейного ножа

щему через эту точку и ось вращения, и равна  $v_p = \omega r$ . Эта скорость раскладывается на два взаимно перпендикулярных направления: по касательной к режущей кромке лезвия  $v_\tau = \omega r \sin \beta$  и по нормали к ней  $v_n = \omega r \cos \beta$ .

Из рис. 7.31 видно, что для произвольной точки M, взятой на криволинейном лезвии в полярных координатах,  $K_{\beta}$  можно представить в виде дифференциального уравнения, используя подобие треугольников BCM и AMM':

$$\frac{CM}{CB} = \frac{AM}{AM'}$$
, тогда  $K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_{\eta}} = \frac{r d\theta}{dr}$ , (7.39)

где r — радиус-вектор точки M:  $\theta$  — текущий угол пово-

рота радиуса г от нулевого положения.

Для качественной нарезки пищевых продуктов необходимо, чтобы  $K_{\beta}$  по длине лезвия был постоянным или мало изменялся. Постоянство  $K_{\beta}$  достигается при выполнении лезвия по логарифмической спирали с уравнением  $r=ae^{K\theta}$ , где а и K— постоянные коэффициенты. В этом случае при вращении лезвия вокруг асимптотической точки спирали  $K_{\beta}=\frac{1}{K}$ . При выполнении лезвия по спирали Архимеда с уравнением  $r=a\theta$   $K_{\beta}$  увеличивается пропорционально углу поворота и  $K_{\beta}=b\theta$ , где b— постоянный коэффициент. Механизмы с рассмотренными

242

Konponikrobie Habita Boken Ton Habita Bo

K<sub>B</sub> vn

TAE VE JHHE

KYMEЙ KPOMK

V<sub>H</sub> = O<sub>B</sub>TEO

где он — УГ ножа, м; ог ростью прод Знак ( знак (+)— При это Ка в то

ного скоро  $K_0 = \frac{v_3}{v_4} = \frac{v_3}{v_4}$ 

В точ Для рис. 7.16 жения г при эточ  $V_{np} = \omega_n$ 

THROUGH OF THE COLUMN OF THE C



Определению ко. Ния для криво.

Вна V<sub>P</sub> = ωг. Но перпендик режущей к ней V<sub>n</sub> =

ой точки М, х координаенциального ов ВСМ и

угол пово-

уктов необянным или при выполгравнением ты. В этом ты. В этом тотической по спиде в поотренными криволинейными лезвиями не могут обеспечить высокие  $K_{\beta}$ , необходимые для нарезания мягких и особенно сочных продуктов. Кроме того, затруднена заточка таких ножей.

Дисковые ножи с расположением режущей кромки лезвия по окружности несложны в изготовлении и удобны в эксплуатации. Эти ножи позволяют получать большие Кв. При вращательном движении дискового ножа и возвратно-поступательном движении продукта (см. рис. 7.15) Кв для произвольной точки С, лежащей на режущей кромке дискового ножа, равен

$$K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_{\text{n}}} = \frac{1}{\cos \alpha^*} \cdot \frac{v_{\text{H}}}{v_{\text{np}}} \pm \lg \alpha^*, \qquad (7.40)$$

где v<sub>н</sub> — линейная скорость произвольной точки на режущей кромке ножа, м/с;

$$V_H = \omega_H r_H$$

где  $\omega_{\rm H}$  — угловая скорость ножа, рад/с;  $r_{\rm H}$  — радиус ножа, м;  $\alpha^*$  — угол между радиусом AC ножа и скоростью продукта  $V_{\rm np}$ .

Знак (-) в формуле (7.40) берется для дуги ME, а

знак (+) — для дуги  $M\mathcal{A}$ .

При этом  $V_{\pi p}$  определяется по формуле (7.38).

 $K_{\beta}$  в точке M пересечения радиуса AM, параллельного скорости продукта  $V_{\pi p}$ , с режущей кромкой дискового ножа, т. е. при  $\alpha^* = 0$ , будет равен

$$K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_{n}} = \frac{\omega_{H} r_{H}}{v_{n}}.$$
 (7.41)

В точках  $\mathcal{L}$  и E коэффициент скольжения  $K_{\beta} = \infty$ .  $\mathcal{L}$  ля вращательного движения дискового ножа (см. рис. 7.16, 7.17) и качательного или вращательного движения продукта  $K_{\beta}$  определяется по формуле (7.40), при этом  $V_{np}$  — линейная скорость продукта, м/с:

$$V_{np} = \omega_{np} r_{np}$$

где  $\omega_{\rm пр}$  — угловая скорость продукта, рад/с;  ${\bf r}_{\rm пр}$  — расстояние между точкой C и осью вращения B, м.

α\* — угол между направлением движения продукта и нормалью к режущей кромке дискового ножа — зависит от расстояния а между осями вращения ножа и продукта

и радиусов ножа гн и продукта гпр:

$$\sin \alpha^* = \frac{a^2 - r_{np}^2 - r_H^2}{2r_{np}r_H}.$$
 (7.42)

Знак (—) перед tg а\* берется для схемы, когда движение ножа и продукта происходит навстречу друг другу (см. рис. 7.16). Знак (+) перед tg а\* берется для схемы, когда вращение ножа и продукта происходит в однусторону (см. рис. 7.17).

Для схемы, показанной на рис. 7.16,  $\omega_{np}$  изменяется от 0 до  $\omega_{np_{max}}$ , определяемой законом качательного дви-

жения.

При планетарном движении дисковый нож (см. рис. 7.18) с радиусом  $\Gamma_{\rm H}$  вращается с угловой скоростью  $\omega_{\rm H}$  вокруг своей оси A, закрепленной на водиле AB длиной  $\Gamma_{\rm b}$ . Водило вращается со скоростью  $\omega_{\rm b}$  вокруг оси B. Для произвольной точки C, лежащей на острой кромке ножа, скорость резания  $V_{\rm p}$  равна

$$\overline{\mathbf{v}}_{\mathbf{p}} = \overline{\mathbf{v}}_{CA} + \overline{\mathbf{v}}_{AB}, \tag{7.43}$$

где  $v_{CA}$  — скорость точки C относительно оси вращения A ножа  $(v_{CA} = \omega_H r_H)$ ;  $v_{AB}$  — скорость точки A относительно оси вращения B водила  $(v_{AB} = \omega_B r_B)$ .

Для определения  $v_{\tau}$  и  $v_n$  берутся суммы проекций  $v_{CA}$  и  $v_{AB}$  на касательную к режущей кромке ножа в данной точке C и соответственно на нормаль к кромке:

$$v_{\tau} = \omega_{H} r_{H} + \omega_{a} r_{B} \sin \alpha^{*}; \qquad (7.44)$$

$$\mathbf{v}_{n} = \mathbf{\omega}_{n} \mathbf{r}_{n} \cos \mathbf{\alpha}^{*}, \tag{7.45}$$

где  $\alpha^*$  — угол между двумя радиусами ножа, один из которых проходит через рассматриваемую точку, а другой перпендикулярен водилу.

Коэффициент скольжения Кв будет равен

$$K_{\beta} = \frac{\omega_{H} r_{H}}{\omega_{B} r_{B} \cos \alpha^{*}} \pm tg \alpha^{*}. \tag{7.46}$$

Знак (—) в формуле (7.46) берется для дуги  $M\mathcal{A}$ , а знак (+) — для дуги ME. При постоянных  $\omega_{\rm H}$  и  $\omega_{\rm B}$  коэффициент скольжения  $K_{\rm B}$  изменяется по длине режущей кромки ножа в зависимости от угла  $\alpha^*$ . В точке M при

Right arcsin whith Care Contraction of the Contract

машины и механи и овощей на предприятиях

на предприятиров и пользуют овощере нарезки плодов и ломкой, стружкой, ломкой, стружкой, расстояние между длина и ширина

резаемого плода.

h Свободны разме (7.42)

КОГДА ДВИ. Друг другу ДЛЯ СХЕМЫ, ИТ В ОДНУ

АЗМЕНЯЕТСЯ БНОГО ДВИ-

НОЖ (см. Скоростью е АВ длируг оси В. й кромке

(7.43)

щения *А* Сительно

роекций а в данке:

(7.44)

(7.45)

дин из а дру-

(7.46)

МД, кокущей и при  $\alpha^* = 0$  коэффициент скольжения  $K_{\beta} = \frac{\omega_n r_n}{\omega_B r_B}$ , в точках  $\mathcal{A}$  и  $\mathcal{E}$  коэффициент скольжения  $K_{\beta} = \infty$ , в точке  $\mathcal{F}$  коэффициент скольжения имеет минимальное значение  $K_{\beta_{\min}} = \sqrt{\left(\frac{\omega_n r_n}{\omega_B r_B}\right)^2 - 1}$ ; угол  $\alpha^*$ , соответствующий  $K_{\beta_{\min}}$ , равен arcsin  $\frac{\omega_B r_B}{\omega_n r_n}$  (см. рис. 7.18).

#### машины и механизмы для нарезки плодов и овощей

На предприятиях общественного питания широко используют овощерезательные машины и механизмы для нарезки плодов и овощей ломтиками, брусочками, соломкой, стружкой, дольками, кубиками (рис. 7.32).

Ломтики имеют две параллельные поверхности среза, расстояние между которыми равно толщине ломтика h; длина и ширина ломтика определяются размерами разрезаемого плода.

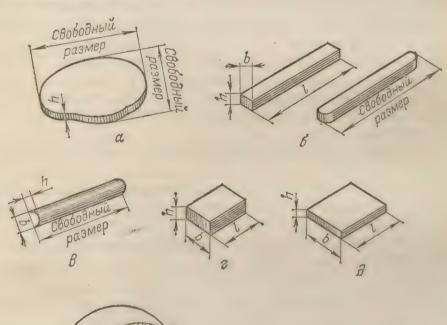


Рис. 7.32. Форма нарезки овощей: a- ломтиками; b- брусочками; b- соломкой; b- кубиками; b- призмочками; b- дольками

Брусочки и соломка имеют, как правило, два определенных размера — толщину h и ширину b; длина l определяется размером плода.

Соломка по сравнению с брусочками имеет меньшее

поперечное сечение.

Стружка отличается от соломки формой поперечного сечения: соломка имеет прямоугольное поперечное сечение, стружка — в виде кругового сегмента.

Кубики, призмочки имеют три определенных размера:

длину l, ширину b, толщину h.

Дольки имеют две плоские поверхности среза, расположенные под определенным углом са. Все размеры долек определяются размерами плода. Иногда дольки

имеют еще и определенную длину.

При нарезке овощей к конечному продукту предъявляются следующие требования. Частицы продукта должны иметь заданную форму и размеры при минимальном количестве неполноценных частиц; гладкую поверхность среза, без трещин и неровностей. Отрезанные частицы должны сохранять свою форму, не разрушаясь. При нарезке сочных продуктов не должен вытекать сок, а мягкие продукты не должны сильно деформироваться. Качество нарезанного продукта зависит от многих факторов: от способа нарезания (рубящее или скользящее резание), формы, остроты и угла заточки ножей, способа удержания продукта в момент резания.

Овощерезки можно классифицировать по двум основным признакам: по назначению и конструктивному ис-

полнению.

По назначению различают овощерезки для сырых и

вареных овощей.

По конструктивному исполнению овощерезки для нарезки сырых овощей подразделяют на дисковые, пуансонные, роторные и дисковые с роторной подачей; для нарезки вареных овощей выпускаются комбинированные овощерезки.

#### Дисковые овощерезки

Дисковые овощерезки предназначены для нарезки овощей и фруктов ломтиками, брусочками, соломкой, стружкой. Устанавливают их, как правило, в заготовочных цехах предприятий общественного питания. Овощерезки выпускаются с индивидуальным приводом менарам на мерень и применяют комбини применяют комбини применяют соломки применами применяют соломки

Нарезку овощей шим образом. Овош пают на вращающий с ним до тех пор, камеры, имеющей либо цилиндра. К за счет его заклиостью камеры и мощью толкателя. Щи и отрезают от в отверстия опор опускается на опо кой камеры и при с нее срезается следня от станостью с нее срезается следня опо пределения опо с нее срезается следня опо с нее срезается следня опо пределения с при с нее срезается следня опо пределения при с нее срезается с протоком опускается на опо с нее срезается с при при с нее срезается с пределения при при при от нее срезается с пределения при при от нее срезается с пределения при от нее с пределения пределен

до тех пор, пока
Универсальна
200. Машина (ри
сырых овощей л
ковки капусты.
торах на рабо
она из привод
стоит из литоп
теля 12, укре

(МРО 50-200, МРО 400-1000) или в качестве сменных механизмов (МС 10-160, 822-10, УММ-10, МОП-II-1) к приводам универсальных кухонных машин.

Рабочей камерой овощерезок служит пустотелый цилиндр, расположенный вертикально или горизонтально. Рабочая камера имеет загрузочное и разгрузочное устройства. Рабочим органом овощерезок являются ножи, закрепленные на вращающемся опорном диске и имеющие прямолинейную или криволинейную форму. Пля нарезки овощей и фруктов ломтиками ножи устанавливают параллельно плоскости опорного диска на некотором расстоянии от него, равном толщине отрезаемого ломтика. Для нарезки плодов и овощей брусочками применяют комбинированные ножи, состоящие из ножевой гребенки с лезвиями, расположенными перпендикулярно плоскости опорного диска, и ножа, установленного параллельно плоскости опорного диска. Для получения соломки применяют рабочие органы в виде стального листа с отверстиями, один край которых отогнут и заострен.

Нарезку овощей ломтиками осуществляют следующим образом. Овощи из загрузочного устройства поступают на вращающийся опорный диск и движутся вместе с ним до тех пор, пока не будут остановлены стенкой камеры, имеющей форму кругового клина («улитки») либо цилиндра. К опорному диску овощи прижимаются за счет его заклинивания между наклонной поверхностью камеры и опорным диском или вручную с помощью толкателя. Ножи врезаются в неподвижные овощи и отрезают от них ломтики, которые проваливаются в отверстия опорного диска. Оставшаяся часть плода опускается на опорный диск, вновь останавливается стенкой камеры и прижимается к опорному диску, после чего с нее срезается следующий ломтик. Процесс повторяется до тех пор, пока продукт полностью не измельчится.

Универсальная овощерезательная машина МРО 50-200. Машина (рис. 7.33, а, б) предназначена для нарезки сырых овощей ломтиками, брусочками, соломкой и шинковки капусты. Устанавливается машина на амортизаторах на рабочем столе в заготовочном цехе. Состоит она из приводной части, сменных рабочих органов и съемного загрузочного устройства. Приводная часть состоит из литого алюминиевого корпуса 5, электродвигателя 12, укрепленного на плите, имеющей пазы для

Hapeakii obo. CO.TOM KOIL O. B 381010 ILLAHILY. OBO.

b. Anna unpere

MMCeT MeHLINEE

дой попереч<sub>ного</sub>

оперечное сече-

енных размера;

сти среза, рас.

Все размеры

Иногда дольки

ІУКТУ предъяв.

родукта долж.

минимальном

о поверхность

иные частицы

аясь. При нать сок, а мяг-

роваться. Ка-

иногих факто-

кользящее ре-

жей, способа

двум основ-

ктивному ис-

для сырых и

езки для на-

ковые, пуан-

тодачей; для

инированные

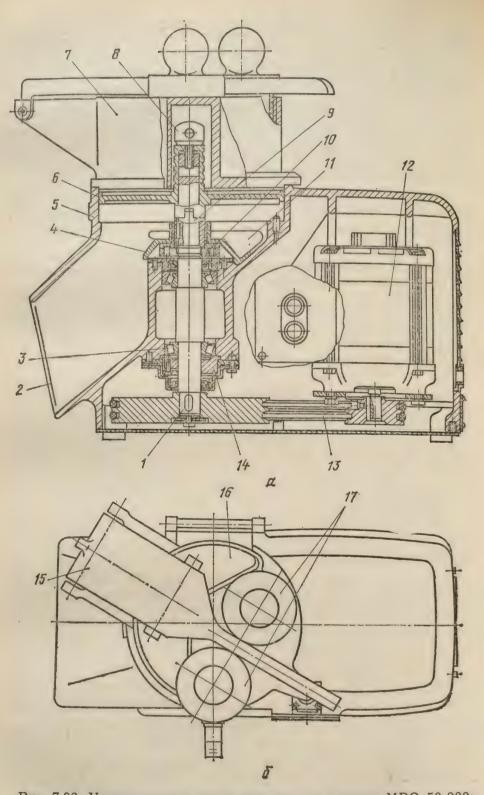
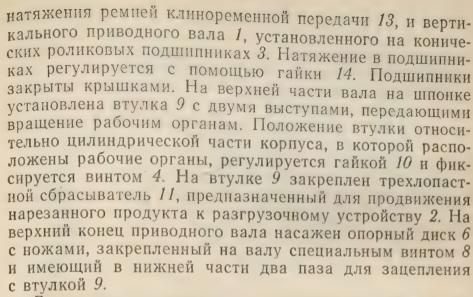


Рис. 7.33. Универсальная овощерезательная машина МРО 50-200: a — общий вид;  $\delta$  — вид сверху

с втулкой 9.
В комплект В комплект опорный для нарезки овощей с нарезки овощей с (рис. 7.34, в).

машине не пре Опорный драсточенной ч рис. 7.33, б) н ное загрузочи зацепа и фик в машине г который раз снятом загрузоч круглыми 1

Верстия вст В серповид ному диск ется рыча шарнирно очередь и устройств; повидный



В комплект машины входят следующие рабочие органы: опорный диск с серповидными ножами (рис. 7.34, a) для нарезки овощей ломтиками, кольцами и полукольцами толщиной 2 мм и шинковки капусты; два опорных диска с комбинированными ножами (рис. 7.34,  $\delta$ ) для нарезки овощей брусочками сечением  $10 \times 10$  мм и соломкой сечением  $3 \times 3$  мм; два терочных диска для нарезки овощей стружкой сечением  $0.8 \times 1.2$  мм и  $3 \times 3$  мм (рис. 7.34,  $\delta$ ). Регулировка толщины нарезки в данной

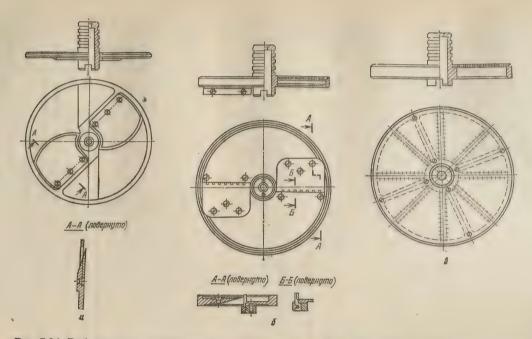
машине не предусмотрена.

Опорный диск с ножами размещен в цилиндрической расточенной части литого корпуса машины. Сверху (см. рис. 7.33, б) на эту часть корпуса устанавливается съемное загрузочное устройство 7, закрепляемое с помощью зацепа и фиксатора. Для обеспечения безопасной работы в машине предусмотрен блокировочный выключатель, который разрывает цепь питания электродвигателя при

снятом загрузочном устройстве.

MPO 50-200:

Загрузочное устройство 7 имеет литой корпус с двумя круглыми 17 и одним серповидным 16 отверстиями. В отверстия вставляются соответствующей формы толкатели. В серповидном отверстии продукт прижимается к опорному диску посредством кронштейна 15, который является рычагом второго рода. Серповидный толкатель шарнирно закреплен на кронштейне, который в свою очередь шарнирно закреплен на корпусе загрузочного устройства. При повороте кронштейна вокруг оси серповидный толкатель перемещается внутри отверстия.



organismotion) as considerante establication and the constant of the constant

Рис. 7.34. Рабочие органы универсальной овощерезательной машины MPO 50-200: a — диск для нарезки продукта ломтиками;  $\delta$  — диск для нарезки продуктов брусочками;  $\delta$  — терка для получения стружки

Серп назн занн для реди овон ства ном сслок лом лем и жва в р

4

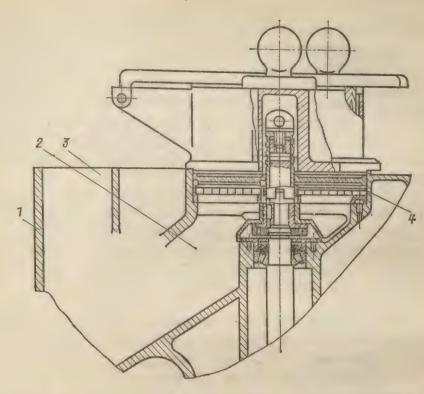


Рис. 7.35. Универсальная овощерезательная машина MPO 400-1000

Серповидное отверстие в загрузочном устройстве предназначено для подачи к ножам предварительно разрезанных на части кочанов капусты, круглые отверстия — для других овощей (картофеля, моркови, свеклы, лука,

редиса, репы и т. д.).

Принцип работы. Включив машину, закладывают овощи вручную в одно из отверстий загрузочного устройства и прижимают толкателями к вращающемуся опорному диску. Ножи, вращающиеся вместе с опорным диском, отрезают от продукта последовательно слой за слоем в виде ломтиков, колец, полуколец, брусочков, соломки. В момент отрезания продукт удерживается от перемещения стенкой загрузочного отверстия и толкателем. Отрезанные частицы продукта проходят в отверстия опорного диска, расположенные под ножами, захватываются вращающимся сбрасывателем и подаются в разгрузочный лоток.

Универсальная овощерезательная машина МРО 400-1000. Машина (рис. 7.35) предназначена для нарезки сырых овощей ломтиками, кубиками, квадратными пластинками, стружкой и шинкования капусты. Машина устанавливается на амортизаторах на низком рабочем столе и крепится к нему четырьмя шпильками. Она состоит из приводного устройства, корпуса и двух сменных исполнительных механизмов: дисковой и роторной овощерезок. Приводное устройство и дисковая овощерезка имеют такую же конструкцию, как у овощерезки МРО 50-200, и отличаются только габаритами и мощностью электродвигателя.

В отличие от машины MPO 50-200 корпус машины MPO 400-1000 имеет конструкцию, позволяющую устанавливать как дисковую, так и роторную овощерезку. В частности, в корпусе 1 предусмотрены два разгрузочных канала, один из которых используется при работе в комплекте с дисковой овощерезкой 2, другой— с ро-

торной 3.

В комплект дисковой овощерезки входят следующие сменные рабочие органы: опорный диск с серповидными ножами (см. рис. 7.34, a) для нарезки овощей ломтиками толщиной 2; 6 и 10 мм; ножевые решетки 4, служащие в сочетании с опорными дисками и серповидными ножами для нарезания продуктов кубиками и квадратными пластинками размером  $6 \times 6$  мм,  $10 \times 10$  мм,  $15 \times 15$  мм и  $20 \times 20$  мм; терочный диск для нарезки овощей стружкой. Опорный диск с серповидными ножами для нарезки продукта ломтиками толщиной 2 мм используется также для шинкования капусты.

Нарезка продукта ломтиками и шинковка капусты осуществляются так же, как и в овощерезке МРО 50-200. Для нарезки овощей кубиками или квадратными пластинками в рабочей камере машины устанавливают ножевую решетку с соответствующими размерами ячеек, а на приводной рабочий вал — опорный диск с серповид-

ными ножами.

При нарезке кубиками или квадратными пластинками, так же как и при нарезке ломтиками, продукт загружается в одно из загрузочных отверстий дисковой овощерезки и прижимается толкателем к вращающемуся опорному диску. Затем серповидным ножом от него отрезается ломтик, который продавливается наклонной рабочей гранью ножа и наклонной поверхностью опорного диска (см. рис. 7.34, а) в ножевую решетку. Вертикальные ножи ножевой решетки разрезают отрезанный ломтик на квадратные пластинки или кубики, которые вы-

Рис. 7.36. а — разрезз вая колоди

талкиван ным лом щающим ное устр

Овош (рис. 7.3 ной маи литой к торцево грузочн В корп водится ление и хвостое привод B-B

Рис. 7.36. Овощерезательный механизм МС 10-160: a — разрез;  $\delta$  — нож для нарезки овощей соломкой; s — диск;  $\varepsilon$  — ножевая колодка с прямолинейными ножами

талкиваются из ножевой решетки следующим отрезанным ломтиком. Нарезанный продукт захватывается вращающимся сбрасывателем и направляется в разгрузоч-

ное устройство овощерезки. Овощерезательный механизм МС 10-160. Механизм

Detroised

машины ую уста.

шерезку. згрузочработе -c po-

цующие ИДНЫМИ МТИКаслужа-ІДНЫМИ вадрат-10 mm, арезки ии но-2 MM

ПУСТЫ MPO

ными

нвают

ячеек,

товид-

инка-

(T 39-

ковой

емуся

ro or-

jii pa-

DHOLO

Ka.16-

ломle Bpl.

(рис. 7.36,  $a-\varepsilon$ ) входит в комплект универсальной кухонной машины с приводом П-І. Рабочей камерой является литой корпус 3 с разгрузочным лотком 9. С открытой торцевой стороны к корпусу шарнирно прикреплен загрузочный бункер 2, имеющий форму кругового клина. В корпусе расположен приводной вал 8, который приводится к движение от привода кухонной машины. Крепление механизма к приводу осуществляется с помощью хвостовика 7 и винтов-барашков. На свободном конце приводного вала устанавливаются рабочие органы —

опорный диск 4 и режущий инструмент 1. Опорный диск имеет окна, соответствующие форме ножей, и хвостовик с резьбой, на который навинчена регулировочная гайка 6, предназначенная для изменения толщины нарезаемых ломтиков. Вращение опорному диску передается от вала с помощью шпонки 5.

Режущими инструментами механизма служат терочный нож 10 с отверстиями, имеющими отогнутые и заостренные с одной стороны края, и прямолинейные ножи, закрепленные на ножевой колодке. Терочный нож предназначен для нарезки овощей соломкой. Устанавливается он заподлицо с рабочей поверхностью опорного диска. При этом терочный нож упирается в выступ приводного вала, а опорный диск перемещается с помощью регулировочной гайки до совмещения с поверхностью терочного ножа.

Прямолинейные ножи 11 служат для нарезки овощей ломтиками. Ножевая колодка устанавливается на хвостовик приводного вала и упирается в имеющийся на нем выступ. Толщину нарезаемых ломтиков можно изменять с помощью регулировочной гайки. При навинчивании гайки на резьбовой выступ опорного диска последний перемещается вдоль оси приводного вала таким образом, что расстояние между рабочей поверхностью опорного диска и ножами увеличивается. Толщина ломтиков изменяется от 2 до 11 мм.

Для нарезки овощи загружают в загрузочный бункер, где они под действием силы тяжести скатываются к вращающемуся диску с ножами, увлекаются им и заклиниваются между внутренней поверхностью загрузочного бункера и опорным диском. Выступающие над поверхностью диска ножи отрезают от овощей ломтики, форма которых зависит от типа ножей. Отрезанные ломтики через отверстия в опорном диске падают в подставленную тару.

Овощерезательный механизм УММ-10. Механизм УММ-10 входит в комплект универсальных кухонных машин УММ-ПР, УММ-ПС и ПУВР-0,4. Механизм (рис. 7.37) предназначен для нарезания сырых овощей ломтиками, стружкой и шинковки капусты. Состоит из загрузочного бункера 8, камеры для обработки 2, сменных рабочих органов 7 и 9, разгрузочного лотка 6, приводного вала 4, фиксирующего устройства 3 и толкателя 1.

Рис. 7.37. Овог

Камера д и переходит рабочей кам приводной в привода кух прессованы Загрузочі клина, подв крепится к водной вал зочном бунк На свобо ются рабочи струмент (н литой корпу и ступищей PHUM ANCK

XBOCTOBAK

IHAA PAKA

APESAEMUX

CA OT BAJA

Тые и заные ножи, юж преднавливаопорного туп при-

ХНОСТЬЮ

ОВОЩей на хвоийся на жно изпоследким обкностью на лом-

бункер, к враклиниочного поверхформа ики чеенную

ханизм бых маханизм вощей онт из сменсментолка-

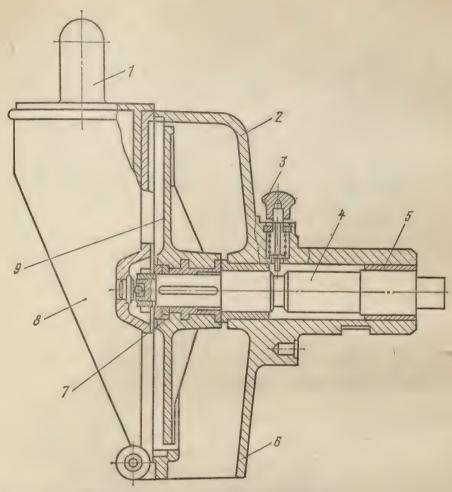


Рис. 7.37. Овощерезательный механизм УММ-10

Камера для обработки выполнена открытой спереди и переходит книзу в разгрузочный лоток 6. В корпусе рабочей камеры, переходящей в хвостовик, расположен приводной вал 4, который приводится в движение от привода кухонной машины. В отверстии хвостовика запрессованы два подшипника скольжения 5.

Загрузочный бункер 8, имеющий форму кругового клина, подвешивается шарнирно к рабочей камере и крепится к ней откидными болтами. Удерживает приводной вал от осевого смещения при открытом загру-

зочном бункере фиксирующее устройство 3.

На свободном конце приводного вала устанавливаются рабочие органы — опорный диск 9 и режущий инструмент (ножи) 7. Опорный диск представляет собой литой корпус с окнами, соответствующими форме ножей, и ступицей со шпоночным пазом для присоединения к

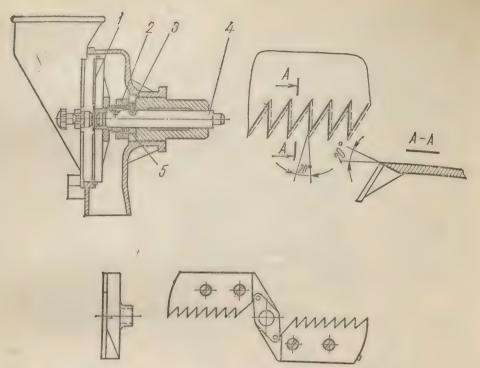


Рис. 7.38. Овощерезательный механизм 822-10

приводному валу. Режущими инструментами механизма служат прямолинейные и терочный ножи. Прямолинейные ножи используются для нарезки овощей ломтиками толщиной 3 или 6 мм, лука — кольцами толщиной 3 мм, а также для шинковки капусты с шириной полоски 3 или 6 мм. Терочный нож применяется для нарезки овощей стружкой толщиной 3 мм. Для изменения толщины отрезаемых ломтиков имеется специальная шайба, устанавливаемая между опорным диском и ножами. Кроме нарезки овощей, на этом механизме можно протирать продукты.

Овощерезательный механизм 822-10. Устройство и принцип работы овощерезки 822-10 (рис. 7.38) аналогичны устройству и принципу работы овощерезок МС 10-160 и УММ-10М. Механизм присоединяется к уни-

версальной кухонной машине ПУ-0,6.

В отличие от МС 10-160 овощерезка 822-10, помимо нарезки овощей на ломтики и стружку, может нарезать с помощью ножевой гребенки 1 на брусочки, а также при соответствующей замене рабочих органов и протирать вареные продукты.

Регулировка толщины нарезки осуществляется так

же, как и в овощерезке типа МС 10-160.

для изменен 4 овощерезк фиксации ре Овощерез присоединяе водом П.П. рых и варен ного картоф толщиной 2 соломкой; ва 15×15 H 10 Механиз! ство 2, каме логичные по тельной маг овощей доп навливаютс резки МРС крепится К тейнов 9 и привода ку резки, на к через повы и выходно нических т ДУКТОВ ИСП мы с раз

> имеет мен Определе

> формы. Д

снабжен

принципу

тельному

Произвол рассчитан  $Q = F_{o}^{v_o}$ 

JC F. 0 -

3ak.

В устройстве регулировочного узла, предназначенного для изменения толщины нарезаемых ломтиков или брусочков, имеется кольцо 5, закрепленное на рабочем валу 4 овощерезки с помощью винта 3. Кольцо служит для фиксации регулировочной гайки 2 от осевого перемещения.

Овощерезательный механизм МОП-II-1. Механизм присоединяется к универсальной кухонной машине с приводом П-II. Предназначен механизм для нарезания сырых и вареных овощей, а также для протирания вареного картофеля. Сырые овощи нарезаются ломтиками толщиной 2 и 6 мм; брусочками  $3 \times 3$  и  $10 \times 10$  мм и соломкой; вареные — пластинками с размером  $20 \times 20$  мм,

 $15 \times 15$  и  $10 \times 10$  мм и толіциной 2 и 6 мм.

Механизм (рис. 7.39, a,  $\delta$ ) имеет загрузочное устройство 2, камеру для обработки 3 и рабочие органы, аналогичные по конструкции рабочим органам овощерезательной машины МРО 50-200. Для нарезания вареных овощей дополнительно к горизонтальным ножам устанавливаются ножевые решетки 4. В отличие от овощерезки МРО 50-200 загрузочное устройство МОП-П-1 крепится к корпусу с помощью двух поворотных кронштейнов 9 и двух фиксирующих винтов 10. Движение от привода кухонной машины к выходному валу 1 овощерезки, на котором крепятся рабочие органы, передается через повышающую коническую передачу 7. Входной 5 и выходной валы овощерезки устанавливаются на конических роликоподшипниках 6, 8. Для загрузки продуктов используются три отверстия: два — круглой формы с размерами 50 и 80 мм и одно — серповидной формы. Для протирания вареных продуктов механизм снабжен протирочным приспособлением, которое по принципу действия и конструкции аналогично исполнительному механизму протирочной машины МП-800, но имеет меньшие габариты.

## Определение производительности дисковых овощерезок

Производительность дисковых овощерезок может быть рассчитана по общей формуле для определения производительности машин непрерывного действия

$$Q = F_o v_o \rho \varphi, \tag{7.47}$$

где F<sub>o</sub> — рабочая площадь опорного диска, м<sup>2</sup>.

257

низма

линей-

иками

3 мм, ски 3

1 OBO-

ЩИНЫ

уста-

роме

ирать

во и

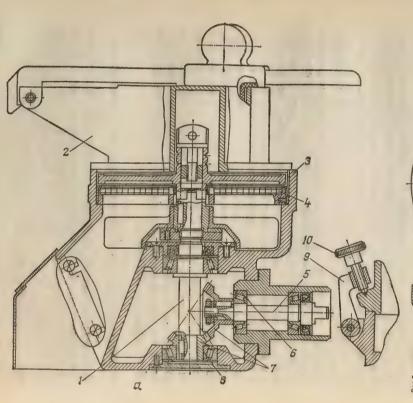
нало-МС

уни-

MHMO

езать

Tak



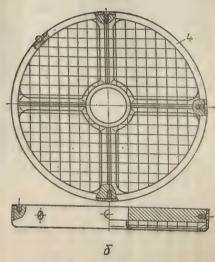


Рис. 7.39. Овощерезательный механизм МОП-II-1:

a — разрез; b — ножевая решетка для нарезки вареных овощей квадратными пластивками

Для по овенения развительно выдеравнения по уравнения по общения обще

Для овощерезок с заклинивающим устройством в виде винтовой лопасти (МС 10-160, 822-10, УММ-10)  $F_o$  — рабочая площадь опорного диска — определяется по уравнению

$$F_{o} = \pi (r_{\text{max}}^2 - r_{\text{min}}^2),$$
 (7.48)

где  $r_{min}$ ,  $r_{max}$  — расстояние от оси вращения соответственно до начала и конца лезвия, м. Для овощерезок типа МРО 50-200, МОП-II-1, у которых продукт прижимается к опорному диску толкателем,  $F_{o}$  является площадью загрузочного отверстия.

При использовании круглых отверстий

$$F_{\circ} = \frac{\pi D_{\circ}^2}{4}$$
, (7.49)

где D<sub>о</sub> — диаметр отверстия, м.

Для серповидных отверстий площадь F<sub>o</sub> определяется по их действительным размерам для каждой конкретной машины. Если отверстие имеет форму сегмента, то

$$F_{o} = \frac{1}{2} [lr - a(r - c)], \qquad (7.50)$$

где l — длина дуги сегмента, м; r — радиус этой дуги, м; a — длина хорды, м; c — глубина сегмента, м;  $v_o$  — средняя скорость продвижения продукта в направлении, перпендикулярном поверхности диска, м/с:

$$v_o = \frac{hnz_p}{60}, \qquad (7.51)$$

где h — толщина отрезаемых ломтиков продукта, м; n — частота вращения опорного диска, мин<sup>-1</sup>; z<sub>p</sub>— количество ножей, расположенных параллельно поверхности опорного диска, шт.; р — насыпная масса продукта, кг/м<sup>3</sup>; ф — коэффициент использования рабочей площади опорного диска;

$$\varphi = \frac{F}{F_o},$$

где F — площадь, занимаемая разрезаемым продуктом

на опорном диске, м<sup>2</sup>.

Для овощерезок с заклинивающим устройством в виде винтовой поверхности при вертикальном расположении опорного диска  $\phi = 0,1 \dots 0,2$ . Для овощерезки типа MPO 50-200  $\phi = 0,3 \dots 0,4$ .

#### Удержание продукта при резании в дисковых овощерезках

Для получения качественной поверхности среза и равномерной толщины отрезаемых слоев необходимо обеспечить неподвижность продукта при нарезке его ножами. С этой целью в овощерезках МС 10-160, 822-10, УММ-10 применяют заклинивание продукта между наклонной винтовой поверхностью загрузочного устройства и опорным диском, в овощерезках МОП-II-1, МРО 50-200 и МРО 400-1000 — прижатие продукта к опорному диску толкателем.

На рис. 7.40 изображена схема заклинивания продукта между наклонной винтовой поверхностью и опорным диском. Для упрощения принимается круглый клубень с диаметром d. При определении необходимого угла заклинивания в трение клубня об опорный диск и наклонную поверхность не учитывается. В результате расчетный угол заклинивания  $\theta$  оказывается меньше, чем для случая, когда трение учтено. Тем самым угол в рассчитывается с некоторым запасом. На клубень действуют три силы:  $N_a$  и  $N_b$  — соответственно силы реакции опорного диска и наклонной поверхности, направленные по нормали к соответствующей поверхности, и Рн сила, приложенная со стороны ножа. Для того чтобы клубень в момент врезания ножа был неподвижен, необходимо, чтобы силы Na, Nb и Ph были уравновешены и пересекались в одной точке О — центре клубня, а силовой треугольник этих сил был бы замкнут. В зависимости от значений угла заклинивания  $\theta$ , диаметра клубня d и толщины отрезаемых слоев h возможны три случая расположения Рн относительно точки С приложения силы  $N_a$ : ниже точки C (рис. 7.40, a), через эту точку (рис. 7.40, 8) и выше ее (рис.  $7.40, \partial$ ). Переход от первого случая ко второму и третьему при одинаковых d и h соответствует увеличению угла заклинивания  $\theta$ . B первом случае неподвижность клубня внутри клина обеспечена, так как силовой треугольник замкнут (рис. 7.40, б). Во втором случае силовой треугольник превращается в отрезок прямой, сила  $N_b = 0$  (рис. 7.40, г) и клубень будет находиться в положении неустойчивого равновесия. В третьем случае (рис. 7.40, е) силовой треугольник может быть замкнут, если сила № изменит направление на противоположное, т. е. будет направлена вниз. Од8

C/A

Рис. 7.40. Сх ностью и опо а — сила Ри

д-сила РН

нако такое быть реал равнодейс клина. С. случае не будет неп

DaBHO. обеспе-OKamn. MM-10 ПОННОЙ опор. -200 'H ДИСКУ

я проопорй клуо угла и нате рае, чем тол  $\theta$ дейстакции енные  $P_{H}$ чтобы н, нешены а сивиси-

клуб-

слу-

кения точку перx d H пер-

еспе-

(0,6).

TCA B

убень

новельник

ление

OA.

Рис. 7.40. Схема заклинивания продукта между винтовой поверхностью и опорным диском:

a — сила  $P_{\rm H}$  проходит ниже точки C; b — силовой треугольник для схемы; b — сила  $P_{\rm H}$  проходит через точку C; b — силовой треугольник для схемы; b — сила b — проходит выше точки b ; b — силовой треугольник для схемы

нако такое направление силы Nь на клубень не может быть реализовано, поэтому на него будет действовать равнодействующая сила, выталкивающая клубень из клина. Следовательно, неподвижность клубня в этом случае не обеспечивается.

Предельное значение угла  $\theta_{np}$ , при котором клубень будет неподвижным при резании, можно определить из

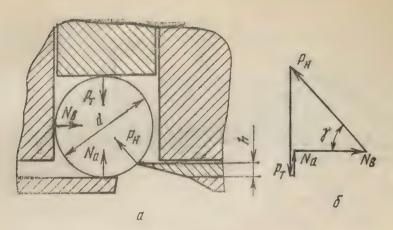


Рис. 7.41. Схема удержания продукта с помощью толкателя:

a- схема удержания продукта; b- силовой много- угольник

рис. 7.40, в. Из △ ОМЕ имеем

$$\cos\theta = \frac{OM}{OE} = \frac{d - 2h}{d}.$$

Таким образом:

$$\theta_{np} \leqslant \arccos\left(1 - \frac{2h}{d}\right).$$
 (7.52)

В случае если учитывать трение между продуктом и заклинивающими поверхностями, то предельный угол заклинивания  $\theta_{np}^*$  можно определить по формуле

$$\theta_{np}^* \leq 2 \operatorname{arctg} f + \operatorname{arccos} \left(1 - \frac{2h}{d}\right),$$
 (7.53)

где f — коэффициент трения продукта относительно на-

клонной поверхности рабочей камеры.

Для обеспечения неподвижности клубня при резании угол  $\theta$  не должен превышать величины, определяемой по формуле (7.53). Эта формула позволяет рассчитывать угол заклинивания  $\theta_{np}$  в зависимости от отношения d/h и коэффициента трения продукта о заклинивающие поверхности.

На рис. 7.41 показана схема удержания продукта с помощью толкателя. При рассмотрении приложенных к клубню сил трение и масса клубня не учитываются. В момент врезания ножа при отсутствии трения силы реакции опорного диска  $N_a$  и стенки загрузочного окна  $N_b$ , а также усилия толкателя  $P_{\tau}$  и ножа  $P_{h}$  образуют сходя-

INVIOCA 1.1. a
INVIOCA 7.41. a
(PHC. OROPHO
OPAKEHHOO
OPAKEHHOO
KNIVOHA
Pr PR Sin 1

усилие 1 ханических заточки и С

Определен дисковых

При нареззание продна отгибано рабочую При нарездима на рабочую ными плосния проду Мощно

 $N = M_{HH}\omega$ 

где Мин — струмента лия, прил скость оп При н

 $b^{HH \cdot u} = b$ 

ложенны р

 $P_1 = q_b$ 

единицу

щуюся систему сил и пересекаются в центре клубня (рис. 7.41, a). Усилие Р<sub>н</sub> приложено к клубню на высоте h от опорного диска. Из силового многоугольника, изображенного на рис. 7.41, б, следует, что для удержания клубня необходимо выполнение следующего условия:

$$P_{\tau} \geqslant P_{H} \sin \gamma$$
, или  $P_{\tau} \geqslant P_{H} \left(1 - \frac{h}{r}\right)$ . (7.54)

Усилие  $P_{\rm H}$  зависит от многих параметров: физико-механических свойств продукта, его размеров, формы, угла заточки и остроты ножа, способа резания.

#### Определение мощности электродвигателя дисковых овощерезок

При нарезке ломтиками мощность необходима на разрезание продукта ножами, параллельными опорному диску, на отгибание ломтиков, на преодоление трения продукта о рабочую и опорную грани ножей и об опорный диск. При нарезке брусочками, кроме того, мощность необходима на разрезание продукта ножами, перпендикулярными плоскости опорного диска, и на преодоление трения продукта об эти ножи.

Мощность N определяется по формуле

$$N = M_{HH}\omega = \frac{P_{HH}r_{cp}\omega z_p}{\eta}, \qquad (7.55)$$

где  $M_{\rm ин}$  — момент сопротивления вращению рабочего инструмента;  $H \cdot M$ ;  $P_{\rm ин}$  — проекция результирующего усилия, приложенного к ножу со стороны продукта, на плоскость опорного диска, H.

При нарезке продукта ломтиками

$$P_{HH. \pi} = P_1 + P_2(\sin \alpha + f \cos \alpha) + P_3 f,$$
 (7.56)

где  $P_1$  — усилие на разрезание продукта ножами, расположенными параллельно плоскости опорного диска, H:

$$P_{i} = q_{b} (r_{max} - r_{min}) \varphi_{r}, \qquad (7.57)$$

где  $q_b$  — удельное сопротивление продукта резанию на единицу длины лезвия, H/м;  $r_{max}$  —  $r_{min}$  — длина лезвия

(7.52)

дуктом й угол

(7.53)

но на-

езании іяемой ъвать ія d/h ие по-

укта с ных к В моакции N<sub>B</sub>, а сходя

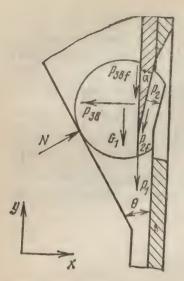


Рис. 7.42. Схема для определения усилия прижатия  $P_{3_B}$  в овощерезке с вертикальным опорным диском

ножа, м;  $\phi_{\rm H}$  — коэффициент использования длины лезвия ( $\phi_{\rm H}$  < 1);  $P_2$  — усилие на отгибание отрезаемого ломтика, H:

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha Gh (r_{max} - r_{min}) \varphi_H, (7.58)$$

здесь  $\alpha$  — угол заточки ножа, рад; G — модуль сдвига (для картофеля G =  $0.7 \cdot 10^6$  ...  $1 \cdot 10^6$  Па, для моркови G =  $1.8 \cdot 10^6$  ...  $2.1 \times 10^6$  Па, для свеклы G =  $1.5 \times 10^6$  ...  $1.65 \cdot 10^6$  Па); f — коэффициент трения продукта о рабочую и опорную грани ножей;  $P_3$  — усилие прижатия продукта к опорной грани ножа, H.

Для овощерезок с вертикальным расположением опорного ди-

ска усилие прижатия  $P_{3_B}$  (рис. 7.42) определяется из уравнений:

$$\begin{aligned} & - P_{3_B} - P_2 f \sin \alpha + P_2 \cos \alpha + N \cos \theta = 0; \\ & - P_{3_B} f - G_1 - P_1 - P_2 f \cos \alpha - P_2 \sin \alpha + N \sin \theta = 0. \end{aligned}$$

Откуда получаем

$$P_{3_{B}} = \frac{1}{\lg \theta - f} (P_{1} + aP_{2} + G_{1}), \qquad (7.59)$$

где  $G_1$  — вес продукта в камере для обработки, H;  $\mathbf{a} = \sin \alpha + f \cos \alpha + \cos \alpha \cdot tg \theta - f \sin \alpha \cdot tg \theta$ . (7.60)

Для овощерезок с горизонтальным расположением опорного диска  $P_{3_{\mathbf{r}}}$  определяется по формуле

$$P_{3_{\mathbf{r}}} = \frac{1}{\lg \theta - f} (P_1 + aP_2 + G_1 \lg \theta). \tag{7.61}$$

Для овощерезок, у которых удержание продукта осуществляется толкателем и стенками загрузочного устройства:

$$P_3 = P_{\tau} + G_{1}. \tag{7.62}$$

264

 $P_{\mu}^{\mu}$   $P_{$ 

где  $\delta$  — тол  $\Gamma$  тикальными жей, м. Мод равен: для моркови  $E = 3.8 \cdot 10^6$  ...  $r_{cp} = \frac{r_{max} + r_{cp}}{2}$ 

ω — угловая г<sub>р</sub> — количес раллельных

Пример. З положением от ками. Удержан винтовой лопас Ножи, пар ния диска до том ножа ножа ножи ножи, пер одобо м. щ одоб

При нарезке продукта брусочками

$$P_{\text{ин. 6}} = P_1 + P_2(\sin \alpha + f \cos \alpha) + P_3 f + P_{\text{ин.}}^*$$
 (7.63)

где Рин - усилие, действующее на ножи гребенки, Н.

Для стесненного резания  $P_{\text{ин}}$  определяется по формуле (7.19)

$$p_{HH}^* = P_1^* + P_4^*, \tag{7.64}$$

где P<sub>1</sub> — усилие на разрезание продукта ножами гребенки, H:

$$P_{l}^{*} = q_{b}hz_{H}\phi_{H}, \qquad (7.65)$$

где  $z_{\text{н}}$  — количество вертикальных ножей в одной ножевой гребенке, шт.;  $P_4^*$  — усилие на преодоление трения продукта о ножи гребенки, H:

$$P_4^* = 2 \frac{\delta}{a_1} Eb^* fhz_p \phi_n, \qquad (7.66)$$

где  $\delta$  — толщина ножей гребенки, м;  $a_1$  — шаг между вертикальными ножами, м;  $b^*$  — ширина вертикальных ножей, м. Модуль упругости E для различных продуктов равен: для картофеля  $E = 2.1 \cdot 10^6 \dots 2.5 \cdot 10^6$  Па; для моркови  $E = 5.4 \cdot 10^6 \dots 6.1 \cdot 10^6$  Па; для свеклы  $E = 3.8 \cdot 10^6 \dots 4.2 \cdot 10^6$  Па;  $r_{cp}$  — средний радиус ножа, м:

$$r_{cp} = \frac{r_{max} + r_{min}}{2};$$

 $\omega$  — угловая скорость опорного диска с ножами, рад/с;  $z_p$  — количество одновременно работающих ножей, параллельных опорному диску, шт;  $\eta$  — к. п. д. передачи.

Пример. Задано: дисковая овощерезка с вертикальным расположением опорного диска с ножами для нарезки продукта брусочками. Удержание продукта происходит с помощью заклинивающей винтовой лопасти.

Ножи, параллельные опорному диску: расстояние от оси вращения диска до начала и конца лезвия соответственно  $r_{min}=0.014$  м;  $r_{max}=0.094$  м; количество ножей на опорном диске  $z_p=2$ ; угол заточки ножа  $\alpha-15^\circ$ . Толщина отрезаемого ломтика h=0.006 м.

Ножи, перпендикулярные опорному диску: толщина ножей  $\delta = 0.001$  м; шаг между ножами  $a_1 = 0.006$  м; ширина ножа  $b^* = 0.005$  м Частота вращения ножевого диска n = 170 мин<sup>-1</sup>.

= 0,005 м. Частота вращения ножевого диска n = 170 мин<sup>-1</sup>. Определить: угол заклинивания θ, количество ножей в одной гребенке z<sub>н</sub>, производительность Q машины и мощность электродвигателя N.

ия кар. 06 Па

· 2,1 × · 1,5 × · Ko<sub>3</sub> ф.

рабо-Ожей;

Дукта

каль-

ся из

7.59)

(; (7.60)

еннем

(7.61)

ra ocy

17.62

Решение. 1. Определение угла заклинивания. Принимаем диаметр клубня d = 0.06 м.

$$\theta \le \arccos\left(1 - \frac{2h}{d}\right) = \arccos\left(1 - \frac{0.012}{0.06}\right) = 36^{\circ}52'.$$

Принимаем  $\theta = 36^{\circ}$ .

2. Определение количества ножей в одной гребенке.

$$z_{H} = \frac{r_{max} - r_{min}}{a_{1}} = \frac{0.094 - 0.014}{0.006} = 13.$$

3. Определение производительности. Принимаем коэффициент использования рабочей площади опорного диска  $\phi = 0.1$ ; насыпную массу продукта  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ .

Рабочая площадь опорного диска

$$\mathbf{F}_{\mathrm{o}} = \pi \left( r_{\mathrm{max}}^2 - r_{\mathrm{min}}^2 \right) = 3.14 \left( 0.094^2 - 0.014^2 \right) = 0.027 \text{ m}^2.$$

Скорость продвижения продукта

$$v_o = \frac{hnz_p}{60} = \frac{0,006 \cdot 170 \cdot 2}{60} = 0,034$$
 m/c.

Производительность машины

$$Q = F_0 v_0 \rho \phi \cdot 3600 = 0.027 \cdot 0.034 \cdot 700 \cdot 0.1 \cdot 3600 = 232 \text{ kg/q}.$$

4. Определение мощности электродвигателя дисковой овоще-

Принимаем: удельное сопротивление продукта резанию qь = = 700 H/м; коэффициент трения продукта о ножи f = 0,25; модуль упругости продукта  $E=2.5\cdot 10^{\circ}$  Па; модуль сдвига  $G=1\cdot 10^{\circ}$  Па; вес порции продукта в камере  $G_1=10$  H; коэффициент использования длины лезвия фи = 0,7; коэффициент полезного действия передачи от двигателя к валу овощерезки  $\eta = 0.9$ .

Усилие на разрезание продукта ножами, параллельными плоско-

сти опорного диска, будет равно

$$P_1 = q_b (r_{max} - r_{min}) \varphi_H = 700 (0.094 - 0.014) \cdot 0.7 = 39 \text{ H}.$$

Усилие на отгибание ломтиков найдем из следующего уравне-

$$\begin{split} P_2 &= \frac{5}{6} \alpha Gh \left( r_{max} - r_{min} \right) \phi_H = \\ &= \frac{5}{6} \cdot \frac{15}{57.3} \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 0,006 \left( 0,094 - 0,014 \right) \cdot 0,7 = 73 \text{ H.} \end{split}$$

Усилие прижатия продукта к опорной грани ножа будет равно

$$P_{3_B} = \frac{1}{\lg \theta - f} (P_1 + G_1 + aP_2) =$$

$$= \frac{1}{0,726 - 0,25} (39 + 10 + 73 \cdot 1,15) = 279 \text{ H},$$

$$r_{AB} = \sin \alpha + f \cos \alpha + \cos \alpha \cdot \lg \theta - f \sin \alpha \cdot \lg \theta =$$

$$= 0,259 + 0,25 \cdot 0,966 + 0,966 \cdot 0,726 - 0,25 \cdot 0,259 \cdot 0,726 = 1,15.$$

усняне на разрезы следующего соотнущем 2.25.105.0,001.0 Проекцию резуль рассчитаем по уравн  $P_{HH} = P_1 + P_2 (\sin \alpha)$ =39+73(0,259+0,Момент сопроти

 $M = P_{HH}r_{cp} = 241.5$ . Мощность элект

по формуле

#### Правила эксплу

Перед началом ряют исправно крепления маш столу, фундамен машины.

При эксплуа навливать или машине, напра руками. Необх ные или пласт вания продукт удалить. В кон и мро 400-10 электродвигат лен на корпус дасть машинр устройство ов

ленными на и сбрасывате: HHHMaem ANA.

фициент ис. ; насыпную Усилие на разрезание продукта ножами гребенки определим из следующего соотношения:

$$P_1^* = q_B h z_H \phi_H = 700 \cdot 0.006 \cdot 13 \cdot 0.7 = 39.2 \text{ H}.$$

Усилие, направленное на преодоление трения продукта о ножи гребенки, будет равно

$$\begin{split} P_4^* &= \frac{2E \ \delta h \, b^* f \, z_H \phi_H}{a_4} = \\ &= \frac{2 \cdot 2.5 \cdot 10^6 \cdot 0.001 \cdot 0.006 \cdot 0.005}{0.006} \cdot \frac{0.25 \cdot 13 \cdot 0.7}{0.006} = 57 \ H. \end{split}$$

Проекцию результирующего усилия на плоскость опорного диска рассчитаем по уравнению

$$P_{HH} = P_1 + P_2 (\sin \alpha + f \cos \alpha) + P_{3_B} f + P_1^* + P_4^* =$$
  
= 39 + 73 (0,259 + 0,25 \cdot 0,966) + 279 \cdot 0,25 + 39,2 + 57 = 241,5 H.

Момент сопротивления вращения рабочего инструмента найдем по формуле

$$M = P_{HH} r_{cp} = 241.5 \cdot 0.054 = 13.0 \text{ H} \cdot \text{M}.$$

Мощность электродвигателя будет равна

$$N = \frac{M_{\rm hh} \omega z_{\rm p}}{1000 \eta} = \frac{13.0 \cdot 17.8 \cdot 1}{1000 \cdot 0.9} = 0.26 \text{ kBt.}$$

#### Правила эксплуатации дисковых овощерезок

Перед началом работы на дисковых овощерезках проверяют исправность заземления корпуса и надежность крепления машины (механизма) к производственному столу, фундаменту или приводу универсальной кухонной машины.

При эксплуатации дисковых овощерезок нельзя устанавливать или снимать рабочие органы при включенной машине, направлять и проталкивать застрявший продукт руками. Необходимо использовать специальные деревянные или пластмассовые толкатели, а в случае заклинивания продукта необходимо выключить машину и его удалить. В конструкции дисковых овощерезок МРО 50-200 и МРО 400-1000 предусмотрена блокировка включения электродвигателя. Блокировочный выключатель установлен на корпусе машины. До тех пор пока на приводную часть машины не будет установлено съемное загрузочное устройство овощерезки, включение машины с установлеными на рабочем валу опорным диском с ножами и сбрасывателем невозможно.

ой овоще-

анию q<sub>b</sub> = 25; модуль 1·10<sup>6</sup> Па; использо-йствия пе-

и плоско-

о уравне-

цет равно

Работа на дисковых овощерезках включает следующие операции: установку сменного рабочего органа и загрузочного устройства, подготовку продуктов к переработке, переработку продуктов, санитарную обработку

машины после окончания работы.

Перед началом работы на дисковых овощерезательных машинах MPO 50-200 и MPO 400-1000 устанавливают и закрепляют в корпусе машины соответствующий сменный рабочий орган и съемное загрузочное устройство. Овощи и картофель моют, очищают от кожуры и удаляют глазки, крупные клубни разрезают на части. Капусту очищают, моют, вырезают кочерыгу и разрезают кочан на части.

При нарезке на ломтики (кружочками) устанавливают на рабочем валу сбрасыватель, затем опорный диск

с криволинейными ножами.

На корпус машины устанавливают съемное загрузочное устройство и фиксируют его на корпусе защелкой.

Далее подставляют под разгрузочное устройство машины приемную тару, включают машину, загружают в одно из загрузочных отверстий продукт и прижимают его толкателем к вращающемуся опорному диску с ножами. После нарезки подготовленных продуктов машину отключают.

При нарезке брусочками  $10 \times 10$  мм и соломкой  $3 \times 3$  мм вместо опорного диска с криволинейными ножами устанавливают опорный диск с комбинированными ножами и закрепляют его болтом на валу.

При нарезке стружкой вместо опорного диска с комбинированными ножами устанавливают терочный диск

c отверстиями  $3 \times 3$  мм.

При шинковке капусты используют опорный диск с криволинейными ножами. Для загрузки продукта используют серповидное отверстие загрузочного устройства. При этом для обеспечения более качественной нарезки, а также предотвращения разбрасывания продуктов и уменьшения крошки при использовании серповидного отверстия рекомендуется загрузку продуктов производить при останове машины. Во всех других случаях загрузку продуктов надо производить при включенной машине.

После окончания работы машину отключают, снимают загрузочное устройство, рабочие органы, сбрасы-

ватель и пробрамо обрасователь обрасователь обрасовательной тарной от прочишают с погочищают с порячимы продуктов, при продуктов, при продуктов, при продуктов, при продуктов на части продуктов при продуктов при продуктов при продуктов при продуктов продук

сальному при ляют в горл двух специалі ном болте и загрузочный навливают ог рабочий вал, гайки расстоя реводят загру воначальное привод и уб движущихся должен враш корпусе прив ное устройсти дукт предвар ний, промыв части. Загруз приводе. Пос ханизмов пр

док санитарн МРО 50-200. В процессо машин и мех мок рабочих дят их заточи ными дискам и производи ные и криво чих органов. Производят диска

ватель и производят санитарную обработку. При санитарной обработке съемное загрузочное устройство, рабочие органы, рабочую камеру, разгрузочное устройство очищают от продуктов. При этом комбинированные ножи очищают с помощью специальной прочистки. Далее промывают горячей водой до полного удаления остатков продуктов, просушивают и кладут на хранение вблизи

машины на специальную полку.

следую. ана и за. перера.

**Бработку** 

езатель.

ганавли.

Вующий

устрой.

журы и

а части,

зрезают<sup>.</sup>

анавли-

ий диск

загру.

'ce 3a-

ВО ма-

кают в

имают

С НО-

ашину

ОМКОЙ

И НО-

НЫМИ

KOM-ДИСК

иск с

а истрой-

нной

про-

ерпо-

KTOB

слу-

очен-

CHHach!

Перед началом работы овощерезательные механизмы типа МС 10-160, 822-10, УММ-10 прикрепляют к универсальному приводу, при этом хвостовик механизма вставляют в горловину привода и закрепляют с помощью двух специальных винтов. Отворачивают гайку на откидном болте и поворачивают его вправо, далее переводят загрузочный бункер в левую сторону до отказа. Устанавливают опорный диск с необходимыми ножами на рабочий вал, регулируют с помощью регулировочной гайки расстояние между опорным диском и ножами. Переводят загрузочный бункер с откидным болтом в первоначальное положение и закрепляют гайкой. Включают привод и убеждаются в правильности взаимодействия движущихся частей; при этом опорный диск с ножами должен вращаться в сторону, указанную стрелкой на корпусе привода. До загрузки продукта под разгрузочное устройство устанавливают приемную емкость. Продукт предварительно очищают от кожуры и повреждений, промывают и при необходимости разрезают на части. Загрузку продукта производят при включенном приводе. После окончания работы овощерезательных механизмов производят их санитарную обработку. Порядок санитарной обработки такой же, как и для машины MPO 50-200.

В процессе эксплуатации дисковых овощерезательных машин и механизмов следят за остротой режущих кромок рабочих инструментов и при необходимости производят их заточку. Работа с затупленными ножами и терочными дисками приводит к снижению качества нарезки и производительности. Для заточки все прямолинейные и криволинейные ножи снимают с колодок рабочих органов. Заточку режущих кромок терочных дисков производят без снятия терок с корпуса терочного диска.

#### Роторная овощерезательная машина

Роторная овощерезка, как и дисковая, входит в комплект универсальной овощерезательной машины МРО 400-1000 Особенность этой овощерезки состоит в том, что ее ножи в процессе резания остаются неподвижными, а продукт перемещается вращающимся ротором с лопастями.

Камерой обработки этой машины (рис. 7.43, а) служит вертикально расположенный литой цилиндр 8, который крепится к корпусу 9 с помощью зацепа 13 и фиксирующей защелки 12. Сверху на рабочую камеру устанавливается откидная загрузочная воронка 5, которая поворачивается вокруг оси 10 и стопорится фиксатором 11. В боковой стенке рабочей камеры имеется проем,

куда вставляется сменный ножевой блок 3.

Для нарезки продукта ломтиками (рис. 7.43, б) ножевой блок имеет литую щеку 14 и нож 16. При установке ножевого блока в рабочей камере внутренняя поверхность щеки совмещается с внутренней поверхностью камеры, а лезвие ножа выступает внутрь камеры на расстояние, равное толщине отрезаемых ломтиков. Острая кромка ножа располагается параллельно образующей рабочей камеры. Для нарезки продукта брусочками ножевой блок дополнительно оснащается ножевой гребенкой 15, лезвия которой расположены перпендикулярно стенке рабочей камеры. Ножевые блоки закрепляются в стенке камеры с помощью вилки 17 и откидного болта.

Внутри рабочей камеры установлен ротор (рис. 7,43, 8), имеющий литое основание в виде диска, к которому прикреплены три вертикальные лопасти 6, расположенные под углом 65° к касательной окружности основания 7 ротора, проведенной через точку пересечения лопасти с этой окружностью. Ротор устанавливается на верхнем конце выходного вала / приводного устройства машины н закрепляется винтом 4 с левой резьбой. С внешней стороны рабочей камеры напротив режущих инструментов расположен разгрузочный канал 2, переходящий в разгрузочное устройство машины.

Рис. 7.43. Универсальная овощерезательная машина 400-1000:

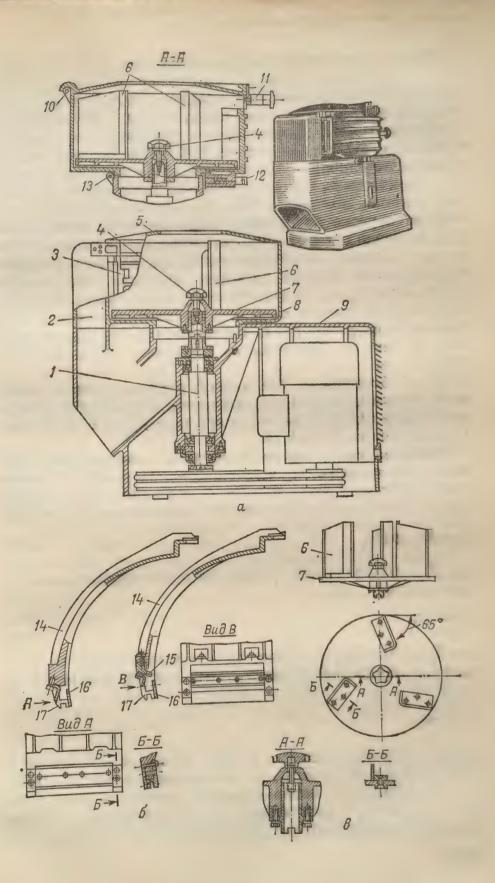
a — общий вид; b — блок инструмента для нарезки продукта ломтиками и брусочками; в - ротор

ИРО 400-1000 МРО 400-1000 МИ, а продукт Т. 43, а) слуа 13 и фиксикамеру устаа 5, которая фиксатором еется проем,

7.43, б) но.
При уставнутренняя ней поверх.
Трь камеры ломтиков.
Ально ображта брусочен ножевой ерпендику-ки закрепии откид-

тс. 7,43, в), оому припоженные ния 7 ропопасти с верхнем машины внешней аструмендящий в

MPO Ta nom.



Принцип работы. Продукт через загрузочное устройство загружают в рабочую камеру, где он захватывается вращающимися лопастями ротора и подается к неподвижным ножам. При этом продукт под действием центробежной силы прижимается к внутренней стенке рабочей камеры и скользит по ней. При нарезке ломтиками выступающий над поверхностью рабочей камеры нож за каждый оборот отрезает от продукта слой, равный толщине ломтика.

При нарезке брусочками слой продукта, примыкающий к стенке камеры, сначала надрезается ножевой гребенкой, а затем отрезается ножом, расположенным перпендикулярно ножам ножевой гребенки. Отрезанные частицы продукта поступают сначала в разгрузочный канал, а затем в разгрузочное устройство машины. На роторной овощерезке овощи нарезаются ломтиками толщиной 3 мм и брусочками сечением  $3 \times 3$ ,  $6 \times 6$  и  $10 \times 10$  мм.

Для обеспечения безопасной работы машина снабжена блокировочным выключателем, предотвращающим включение электродвигателя при снятых рабочей камере и загрузочном устройстве.

Определение производительности роторной овощерезательной машины. Производительность роторной овощерезки рассчитывается по общей формуле для определения производительности машин непрерывного действия

 $Q = F_o v_o \rho \phi K, \tag{7.67}$ 

где  $F_{o}$  — площадь щели, через которую выходят отрезаемые ломтики,  $M^{2}$ :

 $F_o = hl$ 

где h — толщина ломтика, m; l — длина ножа, m;  $v_o$  — скорость продвижения отрезаемых ломтиков через щель, m/c:

 $v_o = \omega r$ ,

где  $\omega$  — угловая скорость ротора, рад/с; r — внутренний радиус рабочей камеры, м;  $\rho$  — насыпная масса, кг/м³;  $\varphi$  — коэффициент использования длины лезвия ( $\varphi$  = 0,4 ... 0,6); K — коэффициент использования площади боковой поверхности рабочей камеры, зависящий от ко-

Harozagra Mon B дуктом, допасти на вое на правод об вошность пасти мощность пасти мощность пасти мощность пасти мощность пасти мощность рассчиты вают где NI — мощность, необ ножами, Вт:  $N_1 = M_{HR} \omega K^*$ где Мин — момент сопро никающий в результате  $M_{HB} \cong P_{HH}\Gamma$ где Рин - проекция резу ного к ножу, на направ. Рин, Р1 и Р2 опреде. 7.58), причем при о (г<sub>тах</sub>—г<sub>тіп</sub>) принимает деляется по формуле  $P_3 = \frac{1}{\lg \theta - f} (P_1 + aP_2)$ где ө-угол наклона от оси вращения до ј принимается равным коэффициент переры = 0,15 ... 0,25): где фер Средний п TORACTER, MT.; N2 личества лопастей  $z_n$  (при  $z_n = 2$  K = 0,1 ... 0,15; при  $z_n = 3$  K = 0,15 ... 0,2):

$$K = \frac{F_{\pi}}{F_{\kappa}},$$

'СТРОЙ. Вается Непод.

и цен.

Ke pa-

IOMTHамеры

, pan-

ыкаю-

й гре-

и пер-

ЭННЫе

Ий ка-

la ро-Олщи-

(6 и

снабощим

имере

<mark>щере</mark>•

деле-

твия

7.67)

езае-

Vo -

ель,

аний ∕м³;

· =

ради

KO-

где  $F_n$  — площадь боковой поверхности, занимаемая продуктом, находящимся в контакте с заклинивающей гранью лопасти и поверхностью рабочей камеры,  $M^2$ ;  $F_k$  — площадь боковой поверхности рабочей камеры,  $M^2$ .

Определение мощности электродвигателя роторной овощерезательной машины. При нарезке брусочками мощность рассчитывают по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta} \,, \tag{7.68}$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая при нарезке продукта ножами, Вт:

$$N_1 = M_{HH} \omega K^*, \tag{7.69}$$

где  $M_{\rm ин}$  — момент сопротивления вращению ротора, возникающий в результате нарезки продукта ножами,  $H \cdot \mathbf{m}$ :

$$M_{HH} \cong P_{HH}r, \tag{7.70}$$

где  $P_{uh}$  — проекция результирующего усилия, приложенного к ножу, на направление скорости резания, H.

 $P_{uh}$ ,  $P_1$  и  $P_2$  определяются по формулам (7.63, 7.57, 7.58), причем при определении  $P_1$  и  $P_2$  разность ( $r_{max} - r_{min}$ ) принимается равной длине ножа l;  $P_3$  определяется по формуле

$$P_3 = \frac{1}{tg \theta - f} (P_1 + aP_2), \tag{7.71}$$

где  $\theta$  — угол наклона лопасти,  $\theta$  =  $65^{\circ}$ ; r — расстояние от оси вращения до действующих сил, в запас расчета принимается равным радиусу рабочей камеры, м;  $K^*$  — коэффициент перерывов в резании продукта ( $K^*$  =  $0.15 \dots 0.25$ ):

$$K^* = \frac{d_{cp}}{2\pi r} z_{\pi}, \tag{7.72}$$

где  $d_{cp}$  — средний диаметр клубня, м;  $z_{\pi}$  — количество лопастей, шт.;  $N_2$  — мощность, необходимая на преодо-

ление сил трения продукта о стенку рабочей камеры, Вт

$$N_2 = M_{TD}\omega, \tag{7.73}$$

где  $M_{\rm TP}$  — момент сопротивления вращению ротора от трения продукта о стенку рабочей камеры, Н м:

$$M_{\rm TD} = F_{\mu} fr z_{\mu}, \tag{7.74}$$

где F<sub>н</sub> — центробежная сила, действующая на клубни при их вращении вместе с ротором, Н:

$$F_{ij} = m\omega^2 \left(r - \frac{d_{cp}}{2}\right), \tag{7.75}$$

где т - масса одного клубня, находящегося между лопастью и стенкой рабочей камеры, кг.

Пример. Задано: роторная овощерезка с ножами для нарезки брусочками. Частота вращения ротора n=460 мин $^{-1}$ . Внутренний радиус рабочей камеры r=0,2 м. Длина ножа l=0,1 м. Размеры брусочка  $(h \times a) = 6 \times 6$  мм². Угол наклона лопасти  $\theta = 65^\circ$ . Количество лопастей  $z_{\pi}=3$ . Угол заточки ножа  $\alpha=15^{\circ}$ . Ножи, перпендикулярные образующей рабочей камеры: толщина ножей  $\delta = 0.001$  м, шаг между ножами  $a_1 = 0,006$  м, ширина ножа b = 0,005 м, размер клубня d = 0.06 м.

Определить: количество ножей в одной гребенке  $z_n$ , производительность Q машины и мощность электродвигателя N.

Решение. 1. Определение количества ножей в одной гребенке.

$$z_{\rm H} = \frac{l}{a_1} = \frac{0.1}{0.006} = 16.$$

2. Определение производительности.

Принимаем: коэффициент использования длины лезвия ф = 0,6, насыпная масса продукта  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент использования площади боковой поверхности рабочей камеры K=0,15.

Площадь щели, через которую выходят отрезаемые ломтики:

$$F_0 = hl = 0.006 \cdot 0.1 = 0.0006 \text{ m}^2.$$

Скорость продвижения отрезаемых ломтиков через щель  $v_0 = \omega r = 48 \cdot 0.2 = 9.6 \text{ m/c}.$ 

Производительность машины

$$Q = F_0 v_0 \rho \phi K \cdot 3600 = 0,0006 \cdot 9,6 \cdot 700 \cdot 0,6 \cdot 0,15 \cdot 3600 = 1306 \text{ kg/y}.$$

3. Определение мощности электродвигателя роторной овощерезательной машины.

Принимаем: удельное сопротивление продукта резанию qь = =700 H/м, коэффициент трения продукта о ножи f =0.25, модуль упругости продукта  $E=2.2\cdot 10^6$  Па, модуль сдвига G=== 1.106 Па, коэффициент полезного действия передачи от двигателя к валу овощерезки  $\eta = 0.95$ .

274

 $a = \sin \alpha + f \cos \alpha + 1$  $=0.259+0.25\cdot0.966$ Усилне на разрез  $P_1 = q_8 h^2 H^0 H = 700 \cdot 0$ Усилие на преодс  $P_4 = 2 \frac{\delta}{a}$  Ehbfz<sub>H</sub> $\Phi_H$  $=2\cdot\frac{0,001}{0.006}\cdot2,2\cdot10^6$ Проекция резул зания  $P_{HH} = P_1 + P_2 (\sin \alpha)$ =42 + 78,5 • (0,259 + Момент сопроти  $M_{\rm HH} = P_{\rm HH} r = 205,1$ Коэффициент Центробежная  $E^{ii} = 1005 \left( 1 - \frac{1}{9} \right)$ о стенку рабочей

Mrp=Fulrzn=47

(7 3c

oloba of

(7.74

КЛУбна

(7.75

жду ло-

нарезки путренний Размеры 5°. Коли-, перпен-= 0,001 м.

произ-

, размер

ребенке.

, = 0,6, льзова

ки:

щере•

qb = MOG = BHFa-

Усилие на разрезание продукта ножом, параллельным образующей рабочей камеры:

$$P_1 = q_B l \phi_H = 700 \cdot 0.1 \cdot 0.6 = 42 \text{ H}.$$

Усилие на отгибание ломтиков

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha Gh l \phi_H = \frac{5}{6} \cdot \frac{15}{57.3} \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 0,006 \cdot 0,1 \cdot 0.6 = 78.5 \text{ H}.$$

Усилие прижатия продукта к опорной грани ножа

$$P_3 = \frac{1}{\operatorname{tg} \theta - f} (P_1 + aP_2) =$$

$$= \frac{1}{\lg 65^{\circ} - 0.25} \cdot (42 + 2.43 \cdot 78.5) = 122.8 \text{ H};$$

 $a = \sin \alpha + f \cos \alpha + \cos \alpha \cdot tg \theta - f \sin \alpha \cdot tg \theta =$ 

$$= 0.259 + 0.25 \cdot 0.966 + 0.966 \cdot 2.145 - 0.25 \cdot 0.259 \cdot 2.145 = 2.43.$$

Усилие на разрезание продукта ножами гребенки

$$P_1 = q_B h z_H \varphi_H = 700 \cdot 0,006 \cdot 16 \cdot 0,6 = 40,3 \text{ H}.$$

Усилие на преодоление трения продукта о ножи гребенки

$$P_4 = 2 \frac{\delta}{a_1} Ehbfz_H \phi_H =$$

$$= 2 \cdot \frac{0.001}{0.006} \cdot 2.2 \cdot 10^6 \cdot 0.006 \cdot 0.005 \cdot 0.25 \cdot 16 \cdot 0.6 = 52.8 \text{ H.}$$

Проекция результирующего усилия на направление скорости резания

$$P_{HH} = P_1 + P_2 (\sin \alpha + f \cos \alpha) + P_3 f + P_1^* + P_4^* =$$

$$=42 + 78.5 \cdot (0.259 + 0.25 \cdot 0.966) + 122.8 \cdot 0.25 + 40.3 + 52.8 = 205.1 \text{ H}$$

Момент сопротивления вращению ротора при нарезке продукта ножами

$$M_{HH} = P_{HH}r = 205, 1 \cdot 0, 2 = 41, 0 \cdot H \cdot M.$$

Коэффициент перерывов в резании продукта

$$K^* = \frac{d_{cp}}{2\pi r} z_{\pi} = \frac{0.06}{2 \cdot 3.14 \cdot 0.2} \cdot 3 = 0.14.$$

Мощность при нарезке продукта ножами

$$N_1 = M_{HH} \omega K^* = 41.0 \cdot 48 \cdot 0.14 = 275.5 Br.$$

Центробежная сила

$$F_{II} = m\omega^2 \left(r - \frac{d_{cp}}{2}\right) = 0,115 \cdot 48^2 \left(0.2 - \frac{0.06}{2}\right) = 45.0 \text{ H}.$$

Момент сопротивления вращению ротора от трения продукта о стенку рабочей камеры

$$M_{rp} = F_{\mu} f_{\Gamma} z_{\pi} = 45.0 \cdot 0.25 \cdot 0.2 \cdot 3 = 6.75 \text{ H} \cdot \text{M}.$$

Мощность на преодоление сил трения продукта о стенку рабочей камеры

 $N_2 = M_{TP}\omega = 6.75 \cdot 48 = 324$  Br.

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2}{1000\eta} = \frac{275,5 + 324}{1000 \cdot 0,95} = 0,63 \text{ kBt.}$$

Правила эксплуатации роторной овощерезательной машины. Работа на роторной овощерезательной машине состоит из следующих операций: установки рабочих органов и загрузочной воронки, подготовки продуктов к переработке, переработки продуктов и санитарной об-

работки машины после окончания работы.

Перед началом работы устанавливают на корпус барабан, для этого зацеп барабана вводят в зазор между осью и корпусом петли и, поворачивая барабан вокруг оси, опускают его на корпус машины. При этом центрирующий выступ на барабане совмещают с расточкой в корпусе, после чего фиксируют барабан на корпусе фиксатором. Далее открывают загрузочную воронку барабана и устанавливают на валу ротор, поворачивая его за лопасти до тех пор, пока он своим пазом не попадет на шипы вала. Закрепляют ротор на валу стопором, вращая стопор против часовой стрелки до упора. Открывают поворотный канал барабана и устанавливают на барабан соответствующий ножевой блок. Для этого вилки блока вводят в зацепление с пальцами барабана, поворачивают блок вокруг них до упора в барабан и закрепляют блок на барабане откидным болтом с гайкой. Закрывают поворотный канал, загрузочную воронку и фиксируют их фиксаторами. Подставляют под выходной канал приемную тару, нажимают кнопку «Пуск» и загружают в барабан продукт. Во избежание вибрации машины продукт загружают мелкими порциями.

Конструкцией машины предусмотрены два блокировочных приспособления, которые не позволяют включение машины до тех пор, пока на приводную часть не будет установлено сменное приспособление, а также пока не будет закрыта загрузочная воронка. При работе на машине нельзя снимать барабан, ротор, рабочие органы до полной остановки машины, поправлять и проталкивать застрявший продукт руками, вводить руки в прием-

ное окно загрузочной воронки барабана.

Пуансонный овоще сырого картофеля

В пуансонном ово (рис. 7.44) нарезку ливания продукта вую рамку. Данн версальной кухоны Рабочей камег

пустотелый цилин загрузочной ворс рается на ножем пусу редуктора Стойки закрепл Корпус редукто Внутри рабочей нему торцу пуа пами 13, предна в неподвижную нажнем положивает зара

вает загрузочни дание продукти Пуансон совер которое переда которого чере име передаетс

a o crenky paco.

ерезательной БНОЙ Машине ЗКИ Рабочих И продуктов И ПРОДУКТОВ И ПРОДОВНЕННЯ Об.

а корпус баазор между абан вокруг гом центрирасточкой в рпусе фик-ОНКУ бараачивая его не попалет гором, враа. Открыивают на этого вилабана, побан и зас гайкой. оронку и выходной ск» и заации ма-

блокировключегь не буже пока боте на органы оталкиприемПри нарезке овощей и картофеля кружочками, лука кольцами и полукольцами и шинковке капусты толшиной 3 мм на барабан монтируют ножевой блок с ножами, установленными параллельно образующей барабана на расстоянии 3 мм.

При нарезке овощей соломкой и брусочками устанавливают один из трех ножевых блоков —  $3 \times 3$  мм,

 $6 \times 6$  или  $10 \times 10$  мм.

Порядок подготовки продуктов к переработке такой

же, как и в дисковых овощерезках.

После окончания работы на роторной овощерезке нажимают на кнопку «Выключено», снимают ножевой блок, загрузочную воронку, ротор, барабан, очищают их от продукта, промывают теплой водой до полного удаления остатков продукта, просушивают и укладывают на место хранения.

# Пуансонный овощерезательный механизм для нарезания сырого картофеля

В пуансонном овощерезательном механизме МС 28-100 (рис. 7.44) нарезку овощей осуществляют путем продавливания продукта пуансоном через неподвижную ножевую рамку. Данный механизм входит в комплект уни-

версальной кухонной машины ПУ-0,6.

Рабочей камерой механизма служит неподвижный пустотелый цилиндр 3, выполненный как одно целое с загрузочной воронкой 19. Нижним торцом камера опирается на ножевую рамку 2, которая крепится к корпусу редуктора 7 с помощью двух стоек 4 и гаек 1. Стойки закреплены в корпусе редуктора штифтами 11. Корпус редуктора закрыт крышкой 15 и пробкой 17. Внутри рабочей камеры перемещается пуансон 12. К нижнему торцу пуансона прикреплена пластинка с выступами 13, предназначенными для проталкивания продукта в неподвижную ножевую рамку. Находясь в крайнем нижнем положении, пуансон своим выступом 18 закрывает загрузочный канал, предотвращая тем самым попадание продукта в пространство камеры над пуансоном. Пуансон совершает возвратно-поступательное движение, которое передается ему следующим образом. Привод кухонной машины передает вращение входному валу 6, от которого через червяк 10 и червячное колесо 14 движение передается коленчатому валу 16. Оба вала опираются

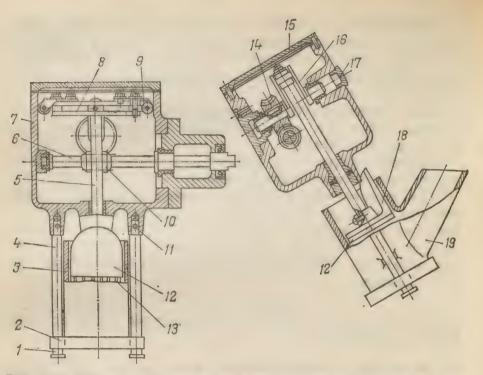


Рис. 7.44. Пуансонный овощерезательный механизм МС 28-100 для нарезки сырого картофеля

на графитобаббитовые подшипники. Шейка коленчатого вала установлена в прорези рамки-кулисы 8. Послелняя имеет две пары роликов 9 (подшипников качения), движущихся по направляющим корпуса, и шток 5, к которому прикреплен пуансон. При вращении коленчатого вала его шейка совершает движение по окружности, в то время как связанная с ней рамка-кулиса совершает возвратно-поступательное движение. За один оборот коленчатого вала рамка-кулиса делает один двойной ход (вверх-вниз).

Принцип работы. В загрузочную воронку вручную подают по одному корнеклубнеплоду. В тот момент, когда пуансон находится в верхнем положении, клубень скатывается на ножевую рамку, при движении пуансона вниз клубень продавливается им через ячейки ножевой рамки. Форма нарезки определяется конструкцией ножевой рамки: для нарезки продукта брусочками применяют ножевую рамку с квадратными ячейками, для нарезки дольками (чесночком) — рамку с ячейками, имеющими

форму кругового сектора.

определение резки. Произвоз 1.10113 THE D-AHAMET рость продвиже rae h — Bыcora дов пуансона, ф — коэффицие. учитывающий рамки продукт ществляется не Для кругло где d<sub>к</sub> — средн Определени овощерезки. М по формуле

кромками но

278



28-100 для

нчатого Последв качеиток 5, ленчакности, ршает оот коой ход

тю покогда катывниз рамкевой от норезки цими Определение производительности пуансонной овощерезки. Производительность пуансонных овощерезок рассчитывается по формуле

$$Q = F_o v_o \rho \varphi, \tag{7.76}$$

где F<sub>0</sub> — площадь ножевой рамки, м<sup>2</sup>:

$$F_{o} = \frac{\pi D^{2}}{4}$$
, (7.77)

где D — диаметр ножевой рамки, м;  $v_0$  — средняя скорость продвижения продукта через ножевую рамку, м/с:

$$\mathbf{v_o} = \frac{\mathbf{hn}}{60} \,, \tag{7.78}$$

где h — высота хода пуансона, м; n — число двойных ходов пуансона, мин $^{-1}$ ;  $\rho$  — плотность продукта, кг/м $^3$ ;  $\varphi$  — коэффициент использования объема рабочей камеры, учитывающий неполное заполнение площади ножевой рамки продуктом и что продавливание продукта осуществляется не на всем ходе пуансона ( $\varphi$  = 0,1 ... 0,3).

Для круглой ножевой рамки

$$\varphi = \frac{2d_{\kappa}^3}{3D^2h},\tag{7.79}$$

где d<sub>к</sub> — средний диаметр клубня, м.

Определение мощности электродвигателя пуансонной овощерезки. Мощность электродвигателя рассчитывается по формуле

$$N = \frac{(P_1^* + P_4^*) v_0}{\eta}, \tag{7.80}$$

где  $P_1^*$  — усилие на разрезание продукта режущими кромками ножевой рамки, H:

$$P_{I}^{*} = q_{B} \Sigma l \varphi_{H}, \qquad (7.81)$$

где  $\Sigma l$  — общая длина лезвий, м.

Для брусочков с сечением ( $a \times a$ )

$$\Sigma l = \frac{\pi D^2}{2a} - \frac{\pi D}{2}. \tag{7.82}$$

Для брусочков с сечением (a × b)

$$\Sigma l = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{a+b}{ab} - \frac{\pi D}{2}. \tag{7.83}$$

Для долек

$$\Sigma l = Dz, \tag{7.84}$$

где z - количество ножей с длиной, равной диаметру ножевой рамки; фи -- коэффициент использования длины лезвий ( $\phi_{\rm H} = 0.6 \dots 0.7$ );  $P_4^*$  — сила трения продукта о ножи ножевой рамки, Н:

$$P_4^* = \sigma_{cx} Ff = 2 \frac{\delta}{a} E \Sigma l h_1 f \phi_{H}, \qquad (7.85)$$

где осж — напряжение сжатия, возникающее в продукте в результате продавливания его через ножевую рамку,

$$\sigma_{\rm cx} = \varepsilon E = \frac{\delta}{a} E,$$
 (7.86)

где в — относительная деформация продукта при его сжатии; б — толщина ножей в ножевой рамке, м; а — ширина брусочка, м; Е — модуль упругости продукта, Па; F — площадь соприкосновения продукта с боковыми поверхностями ножей, м<sup>2</sup>:

$$F = 2h_1 \Sigma l \varphi_{H}, \tag{7.87}$$

где h<sub>1</sub> — высота ножей, м; f — коэффициент трения продукта о ножи (f = 0.25).

Пример. Задано: пуансонная овощерезка с ножевой рамкой для нарезки картофеля брусочками. Диаметр ножевой рамки D==0,08 м, размеры поперечного сечения брусочка а  $\times$ а= $10\times10$  мм², толщина ножей  $\delta=0,001$  м, высота ножей  $h_1=0,016$  м, высота хода пуансона h=0.08 м, число двойных ходов пуансона n=28 мин $^{-1}$ . Плотность продукта  $\rho=1040$  кг/м $^3$ , коэффициент трения продукта о ножи f=0.25, модуль упругости картофеля  $E=2.5\cdot 10^6~\Pi$ а, коэффициент использования длины лезвий  $\phi_{\rm H}=0.8$ , удельное сопротивление продукта резанию  $q_B = 700$  Н/м, средний диаметр клубня  $d_{\kappa} = 0.05$  м.

Определить: производительность и мощность электродвига-

теля. Решение. 1. Определение производительности.

Коэффициент использования объема рабочей камеры рассчитаем по формуле

$$\varphi = \frac{2d_K^3}{3D^2h} = \frac{2 \cdot 0.05^3}{3 \cdot 0.08^2 \cdot 0.08} = 0.16.$$

Производительность механизма будет равна

$$Q = F_0 v_0 \rho \phi \cdot 3600 = \frac{3.14 \cdot 0.08^2}{4} \cdot 0.08 \cdot \frac{28}{60} \cdot 1040 \cdot 0.16 \cdot 3600 = 112 \text{ kg/y}.$$

гайками. Включан ности сборки овог кость для сбора г сонной овощерез в отверстие загру ка нескольких к. ства неполноцени Порядок под также санитарна ния работы таки Комбинированнь Комбинированни

резки кубиками

используются д

гаринров. Нарег CH C NOMOMUMO

2. Onperenthe work work work with the Ha past Pesais

P1 = 98 S/QH = 700 (3.1

 $P_4^2 = 2\frac{\delta}{a} E \Sigma / h_1 f \Phi_H = 2.$ 

 $\times 0.016 \cdot 0.25 \cdot 0.8 = 1407$ 

лям на следующего соот

hn = 0,08 · 28 = 1

 $N = \frac{(p_1^* + p_4^*) v_0}{1000n} = 0$ 

Таким образом, мог

Правила эксплу

подготовке пуансон

вают механизм в 1

хонной машины на

осн и закрепляют е

вят загрузочную В

жащим рабочей к

стойки надевают н

Скорость продвиже

Сила трения продуч

280

днаметру но. вания длины я продукта о

(7.85)

в продукте евую рамку,

(7.86)

га при <sub>его</sub> м; а — ширдукта, Па; ковыми по-

(7.87)

ения про-

тродвига-

ссчитаем

112 Kr/4.

2. Определение мощности.

Усилие на разрезание продукта ножевой рамкой рассчитаем по формуле

$$P_1^{\bullet} = q_B \Sigma l \phi_H = 700 \left( \frac{3.14 \cdot 0.08^2}{2 \cdot 0.01} - \frac{3.14 \cdot 0.08}{2} \right) 0.8 = 492 \text{ H}.$$

Сила трення продукта о ножи ножевой рамки будет равна

$$P_{4}^{*} = 2 \frac{\delta}{a} E \Sigma l h_{1} f \phi_{H} = 2 \cdot \frac{0,001}{0,01} \cdot 2,5 \cdot 10^{6} \left( \frac{3,14 \cdot 0,08^{2}}{2 \cdot 0,01} - \frac{3,14 \cdot 0,08}{2} \right) \times 0,016 \cdot 0,25 \cdot 0,8 = 1407 \text{ H.}$$

Скорость продвижения продукта через ножевую рамку определим из следующего соотношения:

$$v_o = \frac{hn}{60} = \frac{0.08 \cdot 28}{60} = 0.037$$
 m/c.

Таким образом, мощность электродвигателя будет равна

$$N = \frac{\left(P_1^* + P_4^*\right) v_o}{1000 \eta} = \frac{\left(492 + 1407\right) \cdot 0,037}{1000 \cdot 0,75} = 0,1 \text{ kBr.}$$

Правила эксплуатации пуансонной овощерезки. При подготовке пуансонной овощерезки к работе устанавливают механизм в горловине привода универсальной кухонной машины наклонно, под углом 30° к вертикальной оси и закрепляют его двумя специальными винтами. Ставят загрузочную воронку с пустотелым цилиндром, служащим рабочей камерой, между стойками, а снизу на стойки надевают ножевую рамку и закрепляют ее двумя гайками. Включают привод и убеждаются в правильности сборки овощерезки. Устанавливают приемную емкость для сбора готового продукта. При работе на пуансонной овощерезке овощи опускают по одному клубню в отверстие загрузочной воронки. Одновременная загрузка нескольких клубней приводит к увеличению количества неполноценных брусочков.

Порядок подготовки продуктов к переработке, а также санитарная обработка механизма после окончания работы такие же, как и в дисковых овощерезках.

### Комбинированные овощерезки

Комбинированные овощерезки предназначены для нарезки кубиками и брусочками вареных овощей, которые используются для приготовления салатов, винегретов и гарниров. Нарезка продуктов в овощерезках производится с помощью вращающихся горизонтальных прямоли-

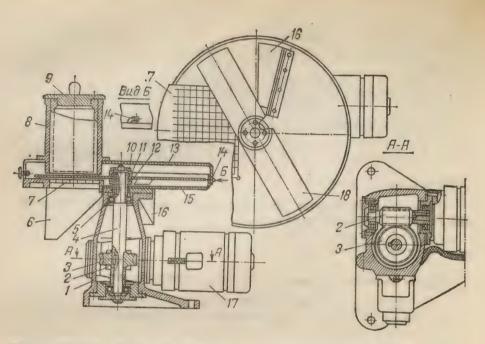


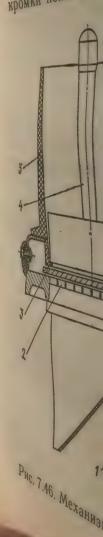
Рис. 7.45. Машина МРОВ-160 для нарезки вареных овощей

нейных ножей и неподвижной ножевой решетки с вертикальными прямолинейными ножами. К комбинированным овощерезкам относятся машина MPOB-160 и механизм MC 18-160.

Машина для нарезки вареных овощей МРОВ-160. Машина (рис. 7.45) состоит из следующих основных частей: электродвигателя 17, червячного редуктора 1, вращающегося прямолинейного ножа 18, неподвижной ножевой решетки 7, тарелки 15, крышки 13, загрузочного цилиндра 8 и разгрузочного лотка 6, груза-толкателя 9. Движение от электродвигателя 17, укрепленного на приливе корпуса редуктора, передается через червяк 2 и червячное колесо 3 выходному валу 4, опирающемуся на радиальные подшипники качения 5.

На хвостовике выходного вала с помощью втулок 11, 12 и фасонной гайки 10 закреплен двухлопастный прямолинейный нож 18. Каждая лопасть ножа заточена с одной стороны и имеет развитую рабочую грань, обращенную к ножевой решетке. Регулирование ножа по высоте осуществляется прокладками, устанавливаемыми между втулкой 12 и ножом. К верхнему торцу корпуса редуктора крепится штифтом 14 тарелка 15, служащая камерой для обработки. В днище тарелки имеются два

ANN BRYONS HSTOS ления крошки. разгрузочного ло вижные ножевые KON 13 C 3arpy301 на штифты 14 и 1 вставляется груз-т нин опнрается св Принцип работ жают вареные ово который своей тях решетке. От прово ками цилиндра и тальный нож отре равной расстояни кромки ножа (4 и





тки с вертимбинирован-160 и меха-

мров-160. сновных чаора I, вравижной ногрузочного олкателя 9. ого на приого на припервяк 2 и щемуся на

втулок 11, тный прязаточена с зань, образань, обр отверстия с лотками, один из которых 6 предназначен для выхода нарезанного продукта, другой 16 — для удаления крошки. В днище тарелки в месте расположения разгрузочного лотка 6 устанавливаются сменные неподвижные ножевые решетки с размерами ячеек 7,7 × 7,7; 13 × 13 и 5 × 31 мм. Сверху тарелка закрывается крышкой 13 с загрузочным цилиндром 8. Крышку надевают на штифты 14 и поворачивают. В загрузочный цилиндр вставляется груз-толкатель 9, который в нижнем положении опирается своим буртиком на верхний торец цилиндра.

Принцип работы. Включают электродвигатель, загружают вареные овощи в цилиндр и вставляют толкатель, который своей тяжестью прижимает продукт к ножевой решетке. От проворачивания продукт удерживается стенками цилиндра и толкателем. Вращающийся горизонтальный нож отрезает от продукта ломтики толщиной, равной расстоянию от ножевой решетки до режущей кромки ножа (4 или 6 мм), и своей наклонной рабочей

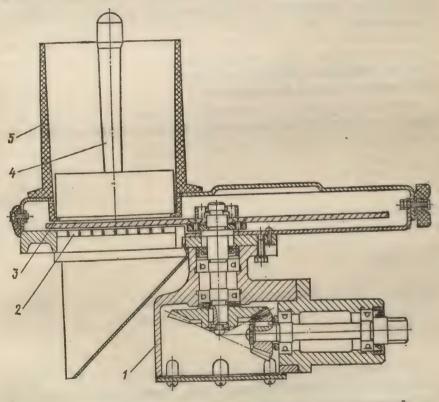


Рис. 7.46. Механизм МС 18-160 для нарезки вареных овощей

гранью продавливает их в ячейки ножевой решетки, которая разрезает ломтики в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. При дальнейшем движении вращающегося ножа вновь отрезанные частицы продукта выталкивают из ячеек ножевой решетки нарезанные кусочки, которые через разгрузочный лоток поступают в подставленную тару. Частицы продукта, прилипшие к нижней поверхности ножа, счищаются закрепленным на тарелке скребком и выходят через лоток для удаления крошки.

Механизм для нарезки вареных овощей МС 18-160. По конструкции и принципу действия механизм (рис. 7.46) аналогичен машине МРОВ-160. В отличие от последней механизм приводится в действие не от индивидуального электродвигателя, а от привода универсальной кухонной машины ПУ-0,6. Кроме того, в механизме вместо червячного редуктора установлен конический 1. Механизм комплектуется сменными ножевыми решетками 2 с размерами ячеек  $7,7 \times 7,7;\ 10 \times 10;\ 15 \times 15$  мм. Загрузочный цилиндр 5 в нижней своей части над плоским вращающимся прямолинейным ножом имеет кольцевой буртик 3. на который опирается толкатель 4 в крайнем нижнем положении.

#### Определение производительности комбинированных овощерезок

Производительность овощерезки рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_o}, \tag{7.88}$$

где т — масса продукта, единовременно закладываемая в загрузочный бункер:

$$m = V_o \rho \varphi$$
,

где V<sub>0</sub> — объем загрузочного бункера;

$$V_o = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H,$$

где D — диаметр загрузочного бункера, м; H — высота бункера, м; р — насыпная масса продукта, кг/м³; ф коэффициент заполнения объема бункера ( $\phi = 0.8$  ... 0,9); t<sub>3</sub> H to где п - частота в h-ro.TUINHA OTPI Определение моц комбинированны Мощность можн где N1 — мощнос на ломтики враш  $N_1 = M_{\rm HH} \omega = P_{\rm HH}$ где Мин — моме резании продук вращения ножа ния горизонталь формулам (7.56) нии P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub> раз D; Р<sub>3</sub> зависит о грузочном цили N₂ — мощность жевой решетко  $N_3 = (P_*^1 + P_*^4)$ 

гранью ножа,

жей ножевой

 $P'_{l} = q_{b} \Sigma l$ 

где 21 — дли

решетки, ко рпендикуляр н вращающе кта выталки жусочки, ко. г в подстав. не к нижней м на тарелке ния крошки 1C 18-160. To (рис. 7.46) т последней Видуального ой кухонной есто червяч. анизм комп-2 с размеагрузочный м вращаюй буртик 3, м нижнем

я по фор-

(7.88)

ываемая

BЫСОТА 1<sup>3</sup>; φ — : 0,8 ... ... 0,9);  $t_3$  и  $t_0$  — время загрузки и обработки порции продукта, с:

$$t_a = 8 \dots 12 \text{ c};$$
  
 $t_o = \frac{30 \text{H}}{n \text{h}},$ 

где n — частота вращения горизонтальных ножей, мин-1; h — толщина отрезаемых ломтиков, м

# Определение мощности электродвигателя комбинированных овощерезок

Мощность можно определить по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \tag{7.89}$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая при нарезке продукта на ломтики вращающимся ножом, Вт:

$$N_1 = M_{\rm HH} \omega = P_{\rm HH} r_{\rm cp} \omega, \tag{7.90}$$

где  $M_{\rm HH}$  — момент сопротивления вращению ножа при резании продукта,  $H \cdot m$ ;  $r_{\rm cp}$  — расстояние между осью вращения ножа и осью бункера, m;  $\omega$  — частота вращения горизонтальных ножей, рад/с;  $P_{\rm HH}$  определяется по формулам (7.56, 7.57, 7.58, 7.62), причем при определении  $P_1$  и  $P_2$  разность ( $r_{\rm max}$  —  $r_{\rm min}$ ) принимается равной D;  $P_3$  зависит от веса толкателя  $P_{\rm T}$ , веса продукта в загрузочном цилиндре  $G_1$  и определяется как  $P_3$  =  $P_{\rm T}$  +  $G_1$ ;  $N_2$  — мощность, необходимая при нарезке продукта ножевой решеткой,  $B_{\rm T}$ :

$$N_2 = (P_1^* + P_4^*) V_{np}, \tag{7.91}$$

где P<sub>1</sub> — усилие на разрезание продукта ножевой решеткой, H:

$$P_{\perp}^* = q_b \Sigma l, \tag{7.92}$$

где  $\Sigma l$  — длина лезвий ножевой решетки под рабочей гранью ножа, м. Для решетки с квадратными ячейками

$$\Sigma l = \frac{2\mathrm{Dh}^*}{a \operatorname{tg} \alpha},\tag{7.93}$$

где  $h^*$  — толщина горизонтального ножа, м; а — шаг ножей ножевой решетки, м;  $\alpha$  — угол заточки горизонталь-

ного ножа; Р4 - усилне на преодоление трения продукта о боковые грани ножевой решетки, Н, Р4 определяется из условия двухосного сжатия продукта в ячейках решетки:

$$P_4^* = \sigma_{cx} Ff, \tag{7.94}$$

где осж — напряжение сжатия продукта, находящегося в ячейках ножевой решетки, Па. Для квадратной ячейки

$$\sigma_{\rm cm} = \frac{\delta E}{a (1 - \mu)}, \qquad (7.95)$$

где  $\delta$  — толщина ножей ножевой решетки, м;  $\mu$  — коэффициент Пуассона; F — площадь боковых граней ножей решетки, находящихся под рабочей гранью горизонтального ножа,  $M^2$ :

$$F = 2H^*\Sigma l, \tag{7.96}$$

где H\* — высота ножевой решетки, м; f — коэффициент трения продукта о боковые поверхности ножевой решетки, f = 0.5 - 0.6;  $v_{np}$  — средняя скорость продвижения продукта через ножевую решетку, м/с:

$$v_{np} = \omega r_{cp} \operatorname{tg} \alpha$$
.

Пример. Задано: нарезаемый продукт — картофель вареный. Диаметр загрузочного бункера D = 0.11 м. Высота бункера H == 0,16 м. Расстояние от оси вращения ножа до оси загрузочного бункера  $r_{cp}=0.09$  м. Толщина горизонтального ножа  $h^*=0.004$  м. Угол заточки  $\alpha=15^\circ$ . Толщина ножей ножевой решетки  $\delta=0.001$  м. Шаг ячеек ножевой решетки  $a = 10 \times 10$  мм. Частота вращения горизонтальных ножей n=62 мин-1. Высота ножевой решетки  $H^* = 0.01$  м, толщина отрезаемых ломтиков h = 0.006 м.

Определить: производительность овощерезки и мощность

Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем: коэффициент заполнения объема бункера ф = 0,8,

насыпная масса  $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$ .

Масса продукта, единовременно закладываемая в загрузочный

$$m = \frac{\pi D^2}{4} H \rho \phi = \frac{3.14 \cdot 0.11^2}{4} \cdot 0.16 \cdot 700 \cdot 0.8 = 1 \text{ Kr.}$$

Время обработки порции продукта

$$t_o = \frac{30H}{nh} = \frac{30 \cdot 0.16}{62 \cdot 0.006} = 13 \text{ c.}$$

286

2. Onfexe. 1014 M. 106 70,3.106 173 С 0,3 0.6. на  $P_1 = q_B D = 70.$ Усилие на  $P_2 = \frac{5}{6} aGhD$ Усилие при  $P_3 = P_T + G_1 =$ Проекция  $P_{HH} = P_1 + P_2$  $=7,7+43,2\cdot0$ Мощность  $N_1 = M_{HH}\omega = I$ Усилие на  $P_1 = q_b \Sigma l = 7$ Длина ле

Площадь  $F = 2H^*\Sigma l =$ 

Скорость

vnp = wrep to

рения продук. Ра продук. Дукта в ячей.

(7.94)

я <sub>коо</sub>гэшкдоў <sub>Ийй</sub>эрк йонты

(7.95)

и; μ — <sub>КОэф</sub>. Раней ножей Оризонталь

(7.96)

Эффициент вой решетодвижения

мощность

φ = 0,8, рузочный Производительность овощерезки

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0} \cdot 3600 = \frac{1}{12 + 13} \cdot 3600 = 144 \text{ kg/y}.$$

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем: удельное сопротивление продукта резанию  $q_B = 70$  H/м, модуль упругости  $E = 0.8 \cdot 10^6$  Па, модуль сдвига  $G = 0.3 \cdot 10^6$  Па, коэффициент Пуассона  $\mu = 0.4$ , коэффициент трения f = 0.6, вес толкателя  $P_{\tau} = 10$  H.

Усилие на разрезание продукта режущей кромкой горизонталь-

ного ножа

$$P_1 = q_B D = 70 \cdot 0.11 = 7.7 \text{ H}.$$

Усилие на отгибание отрезаемого ломтика

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha GhD = \frac{5}{6} \cdot \frac{15}{57,3} \cdot 0.3 \cdot 10^6 \cdot 0.006 \cdot 0.11 = 43.2 \text{ H.}$$

Усилие прижатия продукта к опорной грани ножа

$$P_3 = P_T + G_1 = 10 + 10 = 20 \text{ H}.$$

Проекция результирующего усилия на направление скорости резания

$$P_{HH} = P_1 + P_2 \sin \alpha + P_2 f \cos \alpha + P_3 f =$$
  
= 7.7 + 43.2 \cdot 0.26 + 43.2 \cdot 0.6 \cdot 0.97 + 20 \cdot 0.6 = 57.2 H.

Мощность, необходимая при нарезке продукта ломтиками:

$$N_1 = M_{HH}\omega = P_{HH}\omega r_{cp} = 57.2 \cdot \frac{3.14 \cdot 62}{30} \cdot 0.09 = 33.4 \text{ Bt.}$$

Усилие на разрезание продукта ножевой решеткой

$$P_1 = q_b \sum l = 70 \cdot 0.33 = 23.1 \text{ H}.$$

Длина лезвий ножевой решетки под рабочей граныю ножа

$$\Sigma l = \frac{2\mathrm{Dh}^*}{a \lg \alpha} = \frac{2 \cdot 0.11 \cdot 0.004}{0.01 \cdot 0.268} = 0.33 \text{ m}.$$

Площадь боковых граней решетки

$$F = 2H^*\Sigma l = 2 \cdot 0.01 \cdot 0.33 = 0.0066 \text{ m}^2.$$

Скорость продвижения продукта через ножевую решетку

$$v_{\rm np} = \omega r_{\rm cp} \, \text{tg} \, \alpha = \frac{3.14 \cdot 62}{30} \cdot 0.09 \cdot 0.268 = 0.156 \, \text{m/c}.$$

Напряжение сжатия продукта, находящегося в ячейках ножевой решетки:

$$\sigma_{\text{CM}} = \frac{\delta E}{a (1 - \mu)} = \frac{0.001 \cdot 0.8 \cdot 10^6}{0.01 \cdot (1 - 0.4)} = 1.35 \cdot 10^5 \text{ fla.}$$

Усилне на преодоление трения продукта о боковые грани ноже.

$$P_{\bullet}^* = \sigma_{ow} Ff = 1.35 \cdot 10^5 \cdot 0.0066 \cdot 0.6 = 535 \text{ H}.$$

Мощность, необходимая на нарезку продукта ножевой решеткой:  $N_2 = (P_1^* + P_4^*) v_{uv} = 23.1 + 535 \cdot 0.156 = 87 Br.$ 

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2}{1000n} = \frac{33.4 + 87}{1000 \cdot 0.8} = 0.155 \text{ kBt.}$$

## Правила эксплуатации комбинированных овощерезок

При подготовке к работе машину MPOB-160 устанавливают на стол и крепят тремя болтами, а механизм MC 18-160 устанавливают в горловину привода и закрепляют его двумя специальными винтами. Проверяют правильность сборки, надежность крепления ножа,

Техническая характеристика машин и механизмов

	1	1	и механизмов				
Показатели	Единеца		MPO 400-1000				
Grand Control of the	нзмеренн	дисковая	роторная	MPO 50-200			
Производительность при нарезке: сырых овощей вареных овощей частота врашения: ножа бункера (барабана) число двойных ходов пуансон ходов пуансон нарезаемых ломтиков Габариты: длина ширина ширина высота мощность электродвига-	кг/ч кг/ч мин-1 мин-1 мин-1 мин мин мин мин мин мин	80300 465 ———————————————————————————————————		80200 480 — 2 530 535 460 0,37			
	Kr	. 90	90	55			

<sup>1</sup> Мощность привода кухонной машины.

крышки и пожевой решетки, а также правильность направления вращения ножа. Верхняя крышка должна быть надета на штифты и повернута по направлению, указанному стрелкой, ножевая решетка должна быть зафиксирована. Чтобы не было заклинивания ножа, перед работой проверяют зазоры между ножом и бункером (зазор не должен превышать 0,5 мм), ножом и ножевой решеткой. Для получения зазора размером 4 мм снимают крышку с загрузочным цилиндром, отворачивают фасонную гайку с вала, убирают нож крючком, устанавливают две прокладки на втулку и далее сборку пронзводят в обратной последовательности. Для получения зазора размером 6 мм устанавливают четыре прокладки.

Включают машину или привод механизма и убеждаются в правильности сборки. Устанавливают емкость для приема измельченного продукта. После проверки работы машины или механизма на холостом ходу приступают к нарезке вареных овощей.

ТАБЛИЦА 7.1

для нарезки плодов и овощей

MOП-II-I   MC 10-160   822-10   УММ-10   MC 28-100   MPOB-160   MC 18-160	AUN HEPOO.						
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	моп-11-1	MC 10-160	822-10	VMM-10	MC 28-100	MPOB-160	MC 18-160
	475 — 2; 6 410 295 400 0,6/0,85 1	170  211 370 260 320 0,55 1	170  211 370 260 320 0,55 1	110 — 3; 6 260 210 360 0,45 1	28 80  318 342 360 0,551	50,6 — — 4; 6 470 390 500 0,18	62  4; 6 420 380 410 0,55 1

Усилие на преодоление трения продукта о боковые грани ножевой решетки:

$$P_4^* = \sigma_{cx} Ff = 1.35 \cdot 10^5 \cdot 0.0066 \cdot 0.6 = 535 \text{ H}.$$

Мощность, необходимая на нарезку продукта ножевой решеткой:

$$N_2 = (P_1^* + P_4^*) v_{np} = 23.1 + 535 \cdot 0.156 = 87 \text{ Br.}$$

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2}{1000\eta} = \frac{33.4 + 87}{1000 \cdot 0.8} = 0.155 \text{ kBt.}$$

# Правила эксплуатации комбинированных овощерезок

При подготовке к работе машину MPOB-160 устанавливают на стол и крепят тремя болтами, а механизм MC 18-160 устанавливают в горловину привода и закрепляют его двумя специальными винтами. Проверяют правильность сборки, надежность крепления ножа,

Техническая характеристика машин и механизмов

темпериот на машин и механизмов								
Показатели	Единица	МРО						
	измерения	дисковая	роторная	MPO 50-200				
Производительность при нарезке: сырых овощей вареных овощей Частота вращения: ножа бункера (барабана) Число двойных ходов пуансона Ход поршня Толщина нарезаемых ломтиков Габариты: длина ширина высота Мощность электродвига-	кг/ч кг/ч мин-1 мин-1 мин-1 мм мм мм	80300 465 ———————————————————————————————————	6003500 465 — — 3 750 510 710 0,8	80200 480 — — 2 530 535 460 0,37				
теля Масса	кг	90	90	55				

<sup>1</sup> Мощность привода кухонной машины.

Включаю даются в пр для приема и боты машини пают к нарез

для нарезки пл

моп-11-1	мС
160300 100200	16
475	1
2; 6	2
410 295 400 0,6/0,85 1	3

50ковые грани ноже.

ножевой решеткой.

овощерезок

160 устанавли. и, а механизм привода и зами. Проверяют пления ножа,

шин и механизмов

мРО 50-200 оная
3500 80200
480 2
530 535 460 0,37
55

крышки и ножевой решетки, а также правильность направления вращения ножа. Верхняя крышка должна быть надета на штифты и повернута по направлению, указанному стрелкой, ножевая решетка должна быть зафиксирована. Чтобы не было заклинивания ножа, перед работой проверяют зазоры между ножом и бункером (зазор не должен превышать 0,5 мм), ножом и ножевой решеткой. Для получения зазора размером 4 мм снимают крышку с загрузочным цилиндром, отворачивают фасонную гайку с вала, убирают нож крючком, устанавливают две прокладки на втулку и далее сборку производят в обратной последовательности. Для получения зазора размером 6 мм устанавливают четыре прокладки.

Включают машину или привод механизма и убеждаются в правильности сборки. Устанавливают емкость для приема измельченного продукта. После проверки работы машины или механизма на холостом ходу приступают к нарезке вареных овощей.

ТАБЛИЦА 7.1

для нарезки плодов и овощей

моп-11-1	MC 10-160	822-10	УММ-10	MC 28-100	MPOB-160	MC 18-160
160300 100200 475 —	170 —	160 — 170 —	40100 — 110 —	100   28 80	160 50,6 — —	160 62 —
2; 6  410 295 400 0,6/0,85 1 16	370 260 320 0,55 1	370 260 320 0,55 1	3; 6  260 210 360 0,45  5,5	318 342 360 0,55 <sup>1</sup> 12,5	4; 6 470 390 500 0,18 25	4; 6  420 380 410 0,55 1 12

Загружают очищенным от кожуры продуктом загрузочный цилиндр, а сверху продукта устанавливают толкатель. При нарезке вареного картофеля нельзя пользоваться ножевыми решетками с ячейками 7,7 × 7,7 и

 $5 \times 31$  mm.

Пля того чтобы сменить ножевую решетку, необходимо отключить привод машины или механизма. Далее повернуть фиксатор и вынуть ножевую решетку из направляющих, заменить ее другой и вновь поставить фиксатор в первоначальное вертикальное положение.

После окончания работы необходимо привод машины или механизма отключить; снять верхнюю крышку с загрузочным цилиндром, ножевую решетку, очистить от остатков пищи тарелку, скребок, разгрузочные лотки, промыть горячей водой, высущить и смазать слоем пищевого жира. Корпус снаружи протереть.

В процессе эксплуатации периодически производят

заточку плоского ножа и ножей решеток.

Техническая характеристика машин и механизмов для нарезки плодов и овощей приведена в табл. 7.1.

#### МАШИНЫ ДЛЯ РАЗРЕЗАНИЯ МЯСА И РЫБЫ

На предприятиях общественного питания для мелкого измельчения мяса, рыбы и мясопродуктов используют мясорубки, для разрыхления порционных кусков мяса и рыбы — мясорыхлители, для нарезки мяса кусочками определенной формы — механизм для нарезки мяса на бефстроганов, для нарезки блоков из рыбы и субпродуктов — машину для нарезки замороженных продуктов.

По структурно-механическим свойствам мясо, рыбу можно отнести к сложным продуктам. Мясо, подвергаемое измельчению, состоит из мышечной, жировой и более прочной соединительной ткани, состоящей в основном из

коллагена.

При измельчении на мясорубке к конечному продукту предъявляются следующие требования: продукт должен измельчаться без остатка, без отжима сока, частицы должны иметь размеры не более диаметра отверстий последней ножевой решетки.

При рыхлении насечки должны быть нанесены равномерно по всей поверхности порционных кусков и не

должно быть потери сока.

Tipli Hapeak HOTO CHATE. CYON CPIAL MINDIX IN BEA ны иметь залан ступов поверхн

Мясорубки B 3ABHCHMOCTH подразделить в ностью до 10 в тания — произв мышленные ( 500 KT/4.

В настояще питания испол электрические. двух типов: с сменных меха: шинам.

Все мясор устройство исп

В корпусе для обработки вижный пусто ребра 3, преп носительно к винтовым (сп лельным оси вых ребер п Обычно прим рабочие шне олен винети Угол подъем от 37 до 48 их количест HAMM.

для прод его к ножам CAYKHT BPau шающимся в Родуктом загрумнавливают толым 7,7 × 7,7 в

ещетку, необхо. Канизма. Далее Оещетку из на. Поставить фик.

Ривод машины крышку с за. Очистить от вочные лотки, ать слоем пи-

и производят

механизмов абл. 7.1.

для мелкого используют усков мяса кусочками и мяса на субпродуков, ясо, рыбу подвергае и более

продукту г должен частицы остий по-

ювном из

ы равно-

При нарезке мяса на бефстроганов конечные кусочки продукта должны иметь примерно одинаковую форму и размеры.

При нарезке замороженных бескостных блоков рыбного филе, субпродуктов и мяса, а также колбас, сыров сычужных и ветчинных изделий нарезанные ломти должны иметь заданную толщину и ровную, без трещин и выступов поверхность среза.

## Мясорубки

В зависимости от производительности мясорубки можно подразделить на три группы: бытовые — производительностью до 10 кг/ч, для предприятий общественного питания — производительностью от 10 до 500 кг/ч, промышленные (волчки) — производительностью свыше 500 кг/ч.

В настоящее время на предприятиях общественного питания используются два вида мясорубок: ручные и электрические. Электрические мясорубки выпускаются двух типов: с индивидуальным приводом и в качестве сменных механизмов к универсальным кухонным машинам.

Все мясорубки имеют принципиально одинаковое устройство исполнительного механизма (рис. 7.47).

В корпусе мясорубки расположена рабочая камера 1 для обработки продукта, представляющая собой неподвижный пустотелый цилиндр, внутри которого имеются ребра 3, препятствующие проворачиванию продукта относительно камеры. Расположение ребер может быть винтовым (спиралеобразным) или продольным (параллельным оси рабочего цилиндра). Направление винтовых ребер противоположно направлению витков шнека. Обычно применяется правое направление ребер, так как рабочие шпеки мясорубок предприятий общественного питания изготовляются с левым направлением витков. Угол подъема винтовых ребер различный и колеблется от 37 до 48°. Тормозящее действие ребер зависит от их количества, высоты, формы и расстояния между ними.

Для продвижения продукта в рабочей камере, подачи его к ножам и проталкивания через ножевые решетки служит вращающийся шнек 2 с шагом витков, уменьшающимся в сторону разгрузки.

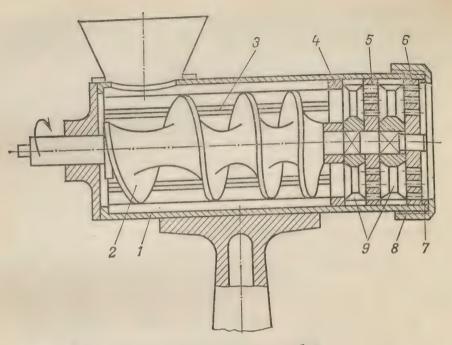


Рис. 7.47. Принципиальная схема мясорубки

Особенностью работы шнека является создание им давления, достаточного для продвижения продукта через режущий механизм без отжима содержащейся в нем жидкой фазы. Коэффициент уплотнения продукта, характеризующийся отношением объемов межвитковых пространств в местах расположения первого и последнего витков, равен 2,25 ... 2,4. Угол подъема последнего витка колеблется в пределах от 7 до 11°.

Производительность шнека и качество готового продукта зависят от числа заходов, изменения угла подъема винтовой линии по всей длине шнека, формы и размера межвитковых впадин, числа витков, частоты вращения, длины шнека, угла подъема и угла профиля последнего

витка.

Режущий инструмент мясорубки состоит из неподвижной подрезной решетки 4, вращающихся ножей 9 и неподвижных ножевых решеток 5 и 6 с отверстиями раз-

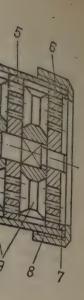
ных диаметров.

Неподвижная подрезная решетка (рис. 7.48, а) состоит из внутреннего и наружного колец, соединенных тремя перемычками, заточенными с одной стороны. Режущая кромка перемычек расположена под острым углом к радиусу.

Puc. 7.48. P а - подрезна Рубки

Вращаю

лезвия с дв **ДВУСТОРОННИ** стовины, ка Неподви полнены в дяются пар ножами. В мясор ственного комплектуе

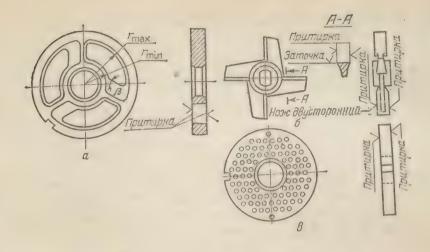


оздание им дукта через ейся в нем одукта, ха- жвитковых и послед-последнего

ового прона подъема и размера вращения, последнего

из неподюжей 9 и <sub>иями раз-</sub>

.48, а) содиненных роны. Реострым



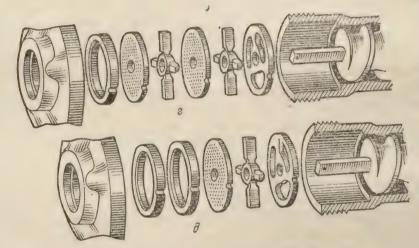


Рис. 7.48. Режущие инструменты мясорубок: a — подрезная решетка;  $\delta$  — вращающийся двусторонний нож;  $\delta$  — ножевая решетка;  $\varepsilon$  — основной набор;  $\partial$  — набор для крупной рубки

Вращающиеся ножи (рис. 7.48, б) имеют радиальные лезвия с двумя режущими плоскостями (вращающиеся двусторонние ножи). Ножи объединены в отдельные крестовины, каждая из которых имеет по четыре луча.

Неподвижные ножевые решетки (рис. 7.48, в, г, д) выполнены в виде дисков с круглыми отверстиями и являются парными режущими деталями с вращающимися ножами.

В мясорубках, используемых на предприятиях общественного питания, режущий инструмент, как правило, комплектуется тремя ножевыми решетками с диамет-

рами отверстий 3, 5 и 9 мм. Ручная мясорубка комплектуется двумя решетками с диаметрами отверстий 
3,2 и 4,5 мм. Оси отверстий решеток перпендикулярны 
плоскости пожевой решетки (прямые отверстия).

Ножи и решетки надевают на стальной палец с параллельными лысками, ввинченный в передний торец шнека. Центральное отверстие ножа имеет ту же форму, что и наружный контур пальца шнека, благодаря чему вращение последнего передается ножу. Решетки надеваются на палец шнека свободно и удерживаются от проворачивания шпонкой, жестко закрепленной в корпусе мясорубки. Плотное прилегание рабочих плоскостей ножей и решеток обеспечивается упорным кольцом 7 и нажимной гайкой 8 (см. рис. 7.47). Корпус мясорубки имеет специальное устройство, обеспечивающее его крепление с индивидуальным приводом или корпусом универсальной кухонной машины.

Мясорубки комплектуются основным набором режущих инструментов для получения котлетной массы и набором режущих инструментов для крупной рубки (рис. 7.48, г, д). В основной набор входят: подрезная решетка, два двусторонних ножа, две ножевые решетки с отверстиями 9 и 3 или 9 и 5 мм и упорное кольцо. В набор для крупной рубки входят: подрезная решетка, один двусторонний нож, ножевая решетка с отверстиями

9 мм и два упорных кольца.

Принцип работы. Продукт, нарезанный кусками массой от 50 до 200 г (в зависимости от размеров мясорубки), подается из загрузочной чаши в камеру для обработки, где захватывается вращающимся шнеком и транспортируется им вдоль камеры к режущим инструментам. Направляющие ребра, имеющиеся на внутренней поверхности камеры, предотвращают или сводят до

минимума вращательное движение продукта.

Благодаря постепенному уменьшению шага витков шнека продукт, продвигаясь вдоль камеры для обработки, уплотняется и подходит к рабочим инструментам в виде сплошной плотной массы. Последний виток шнека, имеющий наименьший шаг, нажимая на продукт, продавливает его в отверстия подрезной решетки. Части продукта, прошедшие через отверстия подрезной решетки, отрезаются от основной массы режущими кромками подрезной решетки и режущими кромками подрезной решетки и режущими кромками вращающегося двустороннего ножа, которые перемещаются по

Right House and Market Market Market House and H3Nexto Herrich W perise Ta Repart House Back 18 Light Company of the Bac THE STATE BASES THE WAY THE MAN THE POST OF THE PROPERTY OF THE POST OF THE PO Politica Horiga Constitution Politiero Howesoff Pelife FAR. OTBERCHINA TEPBOIL HOWES OTBEPETIM 42CTILLAMIA. вившими в ножевой рестий первой ножевой His benkinting Rhongs II BPIZOTHPIMI RDOMES/A продучения проду ножевую решетку и нех первой и второй ножев продукта прижимаются шетки. Измельчение пр шетку осуществляется решетку.

На выходе из вто сплошного потока в в слипшихся между собо

На предприятиях няются: ручная мясор видуальным приводом сменные механизмы нам МС2-70, МС2-15

характеристики мясо Мясорубка МИМ мебольших предприя плект режущих инсерезная решетка, вражножевые решетки с Единовременно ист зависимости от замиста. Мясорубка

мясорубка МИЗ шнека, привода и шкащий рабочей к винтовые канавк ясорубка ком. AMH OTBepcTHE пендикулярны Зеретия). й палец с па. редний торец ту же форму агодаря чему ешетки наде. TO ROTOISANX енной в кор. очих плоско. орным коль. .47). Kopnye обеспечиваюцом или кор-

набором рестной массы иной рубки и подрезная ые решетки ное кольцо. ня решетка, тверстиями

сками масеров мясору для общинеком им инструминень внутренсводят до

га витков обработментам в ок шнека, укт, прои. Части и решетгромками ромками ощающемися по

плоскости подрезной решетки. Затем предварительно измельченный продукт прижимается шнеком к плоскости первой ножевой решетки и вдавливается в ее отверстия. Отрезание вдавившихся в отверстия частиц продукта происходит режущими кромками вращающегося двустороннего ножа совместно с входными кромками отверстий ножевой решетки.

Отрезанные частицы продукта проталкиваются через отверстия первой ножевой решетки следующими вдавившимися частицами. При выходе продукта из отверстий первой ножевой решетки происходит его разрезание режущими кромками второго двустороннего ножа и выходными кромками отверстий первой ножевой решетки. Частицы продукта, прошедшие через первую ножевую решетку и находящиеся в пространстве между первой и второй ножевыми решетками, за счет подпора продукта прижимаются к плоскости второй ножевой решетки. Измельчение продукта на входе во вторую решетку осуществляется так же, как и на входе в первую решетку.

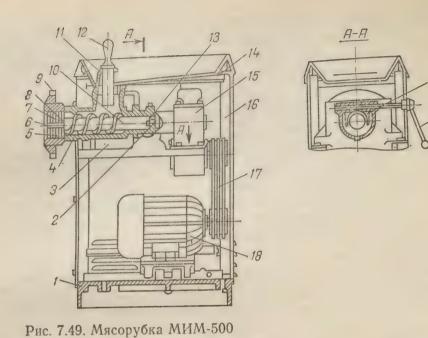
На выходе из второй решетки продукт имеет вид сплошного потока в виде толстых нитей, состоящих из

слипшихся между собой частиц.

На предприятиях общественного питания применяются: ручная мясорубка МИМ-60, мясорубки с индивидуальным приводом МИМ-500, МИМ-82М, М2(764) и сменные механизмы к универсальным кухонным машинам МС2-70, МС2-150, УММ-2, ММП-II-1. Технические характеристики мясорубок приведены в табл. 7.2.

Мясорубка МИМ-60. Мясорубка предназначена для небольших предприятий общественного питания. В комплект режущих инструментов входят неподвижная подрезная решетка, вращающийся двусторонний нож и две ножевые решетки с диаметрами отверстий 3,2 и 4,5 мм. Единовременно используется одна ножевая решетка в зависимости от требуемой степени измельчения продукта. Мясорубка устанавливается на производственном столе.

Мясорубка МИМ-500. Мясорубка (рис. 7.49) состоит из чугунного корпуса, основания, рабочих инструментов, шнека, привода и станины. Корпус 4 мясорубки, служащий рабочей камерой, выполнен в виде пустотелого цилиндра, на внутренней поверхности которого имеются винтовые канавки, препятствующие проворачиванию



продукта. Передняя часть корпуса мясорубки имеет наружную резьбу, на которую навинчивается нажимная гайка, задняя— фланец, которым корпус 3 крепится к передней части редуктора 15. Корпус имеет горловину

для установки загрузочной чаши 14.

В корпусе расположен шнек 10, выполненный в форме однозаходного винта с шагом, уменьшающимся в сторону режущих инструментов. В шнек ввинчены с одной стороны палец 6 с двумя лысками, с другой стороны хвостовик 13, имеющий паз, в который входит шип приводного вала 2 редуктора. На палец шнека надеваются режущие инструменты в следующей последовательности: подрезная решетка 8, двусторонний нож 7, ножевая решетка 5 с диаметром отверстий 9 мм, двусторонний нож и ножевая решетка с диаметром отверстий 3 или 5 мм.

Подрезная и ножевые решетки свободно устанавливаются на пальце шнека и удерживаются от проворачивания шпонкой, закрепленной в корпусе мясорубки. Двусторонние ножи имеют отверстия по форме пальца, благодаря чему жестко закрепляются и вращаются вместе со шнеком. К ножам решетки прижимаются упорным кольцом и нажимной гайкой 9, навинчиваемой на корпус мясорубки. Загрузочная чаша имеет ограждение (предохранитель) 11, в котором находятся два отвер-

296

щая три отвер ее на фундами стального уго задняя стенка решетки, служ мясорубка на прямоуголи

вода и стании двигатель 1. жающую пол валу 10 с вт шарикоподш осевого усил подшипник торый расп ной в виде ножей и рупорного к неподвижн

СТВЛЯЕТСЯ П УДОБСТВА С ГРУЗОЧНАЯ КАМЕРЫ В ПРОИЗВОДИ СНАРУЖИ На ПРО

привода Мясор



имеет наажимная крепится орловину

й в форся в стос одной стороны ит шип а наделедованож 7, м, двуотвер-

навлиоворарубки. альца, я вмеорным а кордение отверстия: одно (боковое) служит для прохода продукта в рабочую камеру, другое (верхнее) — для проталкивания продукта с помощью толкателя 12. Движение от электродвигателя 18 передается рабочим инструментам клиноременной передачей 17 и одноступенчатым цилиндрическим редуктором 15, который состоит из зубчатого колеса, неподвижно закрепленного на приводном валу, и вала-шестерни, получающего вращение от ведомого шкива.

Для извлечения рабочих инструментов из корпуса при разборке мясорубки имеется специальное устройство, состоящее из выталкивателя 19 и рукоятки 20. При повороте рукоятки выталкиватель нажимает на торец шнека и перемещает его вместе с рабочими инструментами в сторону разгрузочного отверстия.

Основанием 1 машины служит чугунная плита, имеющая три отверстия под анкерные болты для крепления ее на фундаменте. К основанию монтируется рама из стального уголка, облицованная стальными листами. Задняя стенка и одна боковая 16 имеют жалюзийные решетки, служащие для охлаждения электродвигателя.

Мясорубка МИМ-82 М. Мясорубка (рис. 7.50) состоит из прямоугольного корпуса, рабочих инструментов, привода и станины. Внутри корпуса 12 закреплен электродвигатель 1. Вращение от электродвигателя через понижающую поликлиноременную передачу 13 передается валу 10 с втулкой 9, которая вращается в радиальных шарикоподшипниках 11. На втулке 9 для восприятия осевого усилия от шнека установлен упорный шарикоподшипник 8. Вал 10 приводит в движение шнек 6, который расположен внутри рабочей камеры 2, выполненной в виде чугунной гильзы. Предварительная затяжка ножей и решеток производится с помощью гайки 5 и упорного кольца 4. При этом гайка 5 навинчивается на неподвижную гайку 3. Окончательная затяжка осуществляется гайкой 3, имеющей для этой цели рычаг. Для удобства санитарной обработки рабочая камера и загрузочная чаша 7 выполнены съемными. Извлечение камеры вместе со шнеком и рабочими инструментами производится путем поворота рукоятки, расположенной снаружи на корпусе машины. Машина устанавливается на производственном столе.

Мясорубка М2(764). Машина (рис. 7.51) состоит из привода 764 и мясорубки М2-150, собранных вместе.

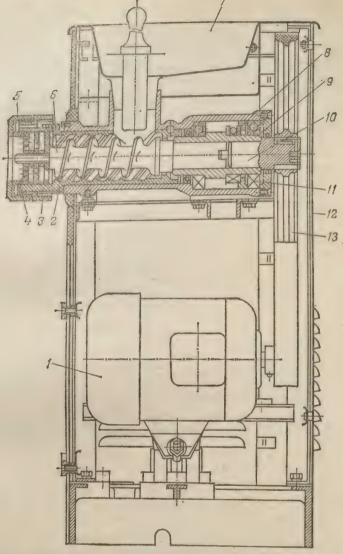
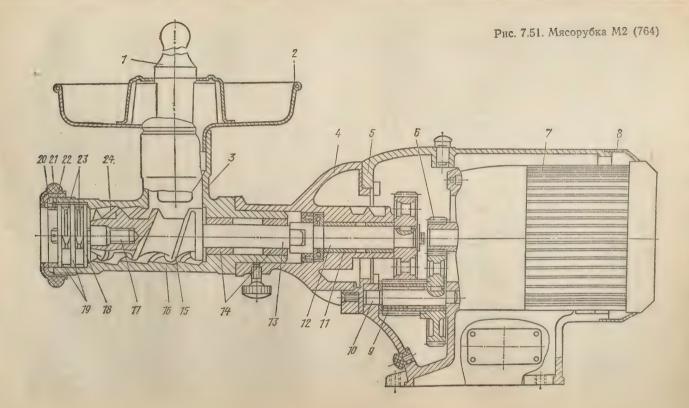


Рис. 7.50. Мясорубка МИМ-82М

Мясорубка состоит из чугунного корпуса, рабочих инструментов, шнека, загрузочной тарелки, упорного кольца и нажимной гайки.

На передней части корпуса 16 мясорубки имеется резьба, на которую навинчивается нажимная гайка 21, а на задней — расположен хвостовик 13, с помощью которого мясорубка прикрепляется к крышке 4 редуктора. Внутренняя поверхность рабочей камеры мясорубки имеет винтовые канавки 24, обеспечивающие вместе со шнеком продвижение продукта к режущим инструмен-



там. Шпек 15 представляет собой однозаходный винт с переменным шагом витков, в который с одной стороны запрессован хвостовик, а с другой — ввинчен палец 17. Хвостовик шнека оканчивается шипом прямоугольной формы, который входит в гнездо приводного вала 12. Палец шнека имеет две параллельные лыски, с помощью которых передает движение двусторонним ножам. Шнек вращается в двух подшипниках скольжения, одним подшипником служит втулка 14, а другим — центральное отверстие в решетках. Загрузочная тарелка 2 с толкателем 1 установлена в горловине 3 корпуса мясорубки. Рабочие инструменты для получения котлетной массы устанавливаются на палец шнека в следующем порядке: подрезная решетка 18, двусторонний вращающийся нож 23, ножевая решетка 19 с крупными отверстиями, двусторонний вращающийся нож и ножевая решетка с мелкими отверстиями. В собранной мясорубке ножи и решетки плотно прижимаются друг к другу с помощью упорного кольца 22 и нажимной гайки 21. Решетки удерживаются от проворачивания шпонкой 20, закрепленной в корпусе мясорубки.

Привод мясорубки состоит из электродвигателя 7 и двухступенчатого соосного цилиндрического редуктора,

которые помещены в корпусе 5.

На вал электродвигателя насажена шестерня 6, передающая движение блоку цилиндрических косозубых шестерен 9, установленных на промежуточной оси 10. Блок шестерен передает движение ведомому косозубому колесу, жестко закрепленному шпонкой на приводном валу 12. Последний расположен в крышке 4 редуктора (на подшипниках скольжения 11) соосно с валом электродвигателя. Задняя часть электродвигателя закрыта кожухом 8 с вентиляционными прорезями. В корпусе 5 редуктора сверху расположено отверстие для заливки масла, а снизу — сливное отверстие, закрытое пробкой.

Мясорубка крепится к приводу с помощью имеющегося на корпусе хвостовика, который входит в горловину крышки 4 редуктора и стопорится винтом. Машина устанавливается на столе и закрепляется на нем четырьмя

шпильками.

Мясорубки МС 2-150, МС 2-70, ММП-II-1 и УММ-2. Эти мясорубки приводятся в движение от приводов универсальных кухонных машин (МС2-150 от ПМ-1,1,

Puc. 7.52. 1

мС2-70 от ПУумм-ПР, УММ-Г Конструкция м м2(764)).

Мясорубка М
7.52) аналогичн
Отличительной об
ся наличие винта
и буртиков 5 н
центральные отн
ток 6 и 7.

Мясорубка Мясорубка Мясорубка Мясорубка Мясорубка Мотичительным крепление загр с помощью дву квостовика 2 к совпадает с кое от провором мясорубки в и который вхо

HO39XOZHWA BRE C OARGH CTOPON HHYCH HAJEH I прямоугольной OZHOTO Bana 12 ICKII, C IIOMOIIIble м ножам. Шиск HR, OAHMM RH. — центральное IKa 2 c TOJKa. са мясорубки. Летной массы ием порядке: зращающийся отверстиями, вая решетка орубке ножи У с помощью ?1. Решетки 20, закреп-

вигателя 7 редуктора,

естерня 6, их косозуежуточной омому коонкой на рышке 4 соосно оодвигарезями. верстие закры-

еюще-10вину 1 устаырьмя

MM-2. B YHH-M-1,1,

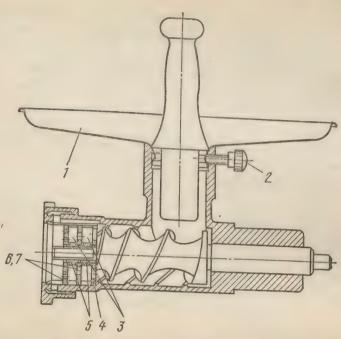


Рис. 7.52. Мясорубка МС2-70

МС2-70 от ПУ-0,6, ММП-II-1 от П-II, УММ-2 от УММ-ПР, УММ-ПС и ПУВР-0,4).

Конструкция мясорубки МС2-150 описана выше (см.

M2(764)).

Мясорубка МС 2-70. Конструкция мясорубки (рис. 7.52) аналогична конструкции мясорубки МС2-150. Отличительной особенностью мясорубки МС2-70 является наличие винта 2 для закрепления загрузочной чаши 1 и буртиков 5 на двусторонних ножах 3, входящих в центральные отверстия подрезной 4 и ножевых решеток 6 и 7.

Мясорубка ММП-II-1. Конструкция мясорубки (рис. 7.53) аналогична конструкции мясорубки МС2-70. Отличительными особенностями мясорубки являются крепление загрузочной чаши 1 к корпусу мясорубки с помощью двух винтов 5, а также другое исполнение хвостовика 2 корпуса 4 мясорубки. Торец хвостовика 2 совпадает с концом хвостовика 3 шнека. Для правильной вертикальной установки мясорубки и предохранения ее от проворота во время работы на приливе корпуса имеется паз В, а для жесткого крепления хвостовика 2 мясорубки в горловине привода на нем имеется паз Б, в который входит кулачок рукоятки привода.

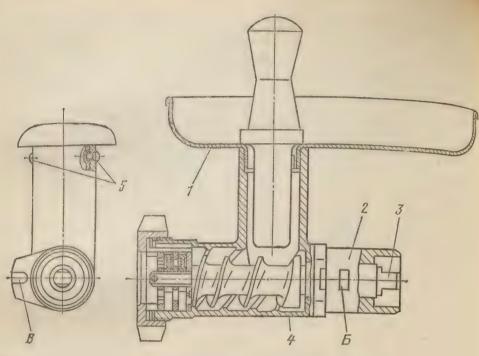


Рис. 7.53. Мясорубка ММП-II-1

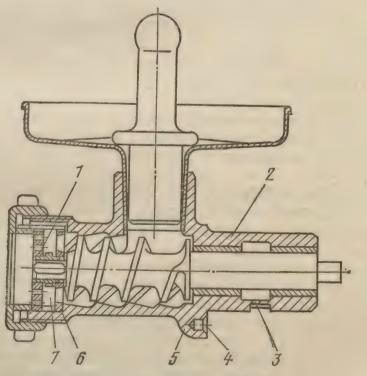


Рис. 7.54. Мясорубка УММ-2

мясорубка колором волором вол

выбор основны мясорубок

В процессе изг нение качеств относится глан рые мясо, рыб потерю сока. В вание его отн мальное, а воз дукт направле камеры. Для внутренней г навки. Для шнека на пр угол подъема

На рис. 7
витка шнека
шнека возде
в направлен
мального да
трения Т, п
продукта о

Их равн осевую силу камеры, и кулярно р режущие и рачиванию

Мясорубка УММ-2. Конструкция мясорубки (рис. 7.54) аналогична конструкции мясорубки МС2-70. Отличается мясорубка УММ-2 креплением механизма к горловине привода, которое осуществляется зажимным устройством. Зажимное устройство состоит из винта с маховиком и гайки. При вращении маховика гайка перемещается поступательно и входит в паз 3 хвостовика 2 мясорубки. В нижней части корпуса мясорубки имеется прилив 5 с отверстием 4, в которое входит направляюший штифт, запрессованный в горловине привода.

Комплект режущих инструментов мясорубки состоит из подрезной решетки 6, двустороннего вращающегося ножа 7 и одной ножевой решетки 1. Диаметр отверстий

ножевой решетки может быть 3; 4,5 или 6 мм.

#### Выбор основных конструктивных параметров мясорубок

В процессе измельчения необходимо обеспечить сохранение качества исходных продуктов. Это требование относится главным образом к сочным продуктам (сырые мясо, рыба), измельчение которых может вызвать потерю сока. Качество продукта выше, если проворачивание его относительно стенок рабочей камеры минимальное, а воздействие последнего витка шнека на продукт направлено преимущественно вдоль оси рабочей камеры. Для уменьшения проворачивания продукта на внутренней поверхности рабочей камеры делают канавки. Для уменьшения воздействия последнего витка шнека на продукт в плоскости режущих инструментов угол подъема его β<sub>п</sub> выбирают небольшим (7—10°).

На рис. 7.55 показана схема воздействия последнего витка шнека на продукт. Поверхность последнего витка шнека воздействует на продукт следующим образом: в направлении, перпендикулярном к ней, — с силой нормального давления N, вдоль этой поверхности — с силой трения T, причем T = Nf, где f - коэффициент трения

продукта о последний виток.

Их равнодействующую силу Р можно разложить на осевую силу P<sub>n</sub>, направленную параллельно оси рабочей камеры, и окружную силу  $P_{\tau}$ , направленную перпендикулярно P<sub>n</sub>. Осевая сила P<sub>n</sub> продвигает продукт через режущие инструменты, а сила  $P_{\tau}$  способствует проворачиванию продукта. Из рис. 7.55 можно получить

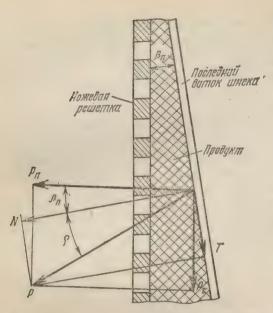


Рис. 7.55. Схема воздействия последнего витка шнека на продукт

соотношение между р.

$$\frac{P_{\tau}}{P_n} = tg(\beta_n + \rho), (7.97)$$

где о - угол трения. соотношения Из (7.97) видно, что с уменьшением  $\beta_n$ уменьшается и достигает минимального значения при  $\beta_{\pi} = 0$ . Однако при этом производительность мясорубки также равна нулю. В то же время уменьшение в частично можно компенсировать увеличением частоты вра-

щения шнека. Количество витков шнека оказывает существенное влияние на производительность. Чем длиннее шнек, тем меньше продукта вытесняется к загрузочному устройству и тем выше производительность мясорубки. Объясняется это тем, что витки шнека образуют лабиринт, препятствуя тем самым вытеснению продукта из зоны расположения последнего витка (из зоны с повышенным давлением) к загрузочному устройству. Длина шнека мясорубок лежит в пределах (2,5 ... 3,8) D, где D — наружный диаметр шнека.

Ножевые решетки выполняются с максимально возможным использованием их площади под отверстия, а также с учетом требуемой степени измельчения и прочности. При этом расположение отверстий по треугольной решетке является самым предпочтительным. Согласно ГОСТ 7411—79 коэффициент использования площади решеток Кр, равный отношению суммарной площади отверстий к площади решетки, установлен не менее 0,25.

# Определение производительности мясорубок

Производительность мясорубок рассчитывают по формуле

$$Q = F_o v_o \rho \varphi, \tag{7.98}$$

304

Boil PelleTie, 6.1

The do Anamer OTBEPCTHÍ HOXEL жения продукта кіі. Эту скорост мещения гайки  $V_0 = \frac{\pi n}{60} (r_H + r_H)$ 

rae n-4actor ный и внутрен Кв - коэффиц  $\omega - \omega_{\Pi P}$ 

где о — углов скорость прод ф - коэффиц первой ноже Практиче

Определение

Мощность ! продукта и на преодол одп эннэж привода мя

 $N = \frac{N_1 + N_2}{N_1 + N_2}$ где N<sub>1</sub>-1

дукта в ре Для м сторонним HPIMN HOM  $N_1 = F_p(I)$ 

THE FP -

ошение между г  $= tg(\beta_n + 0), (7.97)$ угол трения. соотношения Видно, что с Иением в<sub>п</sub> Р. чается и достига. имального значе.  $\beta_n = 0$ . Однако гом производи мясорубки равна нулю. е время умень. частично моженсировать увеи частоты вра-Оказывает суть. Чем длин-СЯ К Загрузочльность мясоека образуют нию продукта IЗ ЗОНЫ C ПОойству. Дли-5 ... 3,8)D,

мально возотверстия, ельчения и ий по третительным. ользования суммарной новлен не

т по фор. (7.98)

где F<sub>o</sub> — суммарная площадь отверстий в первой ножевой решетке, ближайшей к шнеку, м<sup>2</sup>:

$$F_{o} = \frac{\pi d_{o}^{2}}{4} z_{o}, \tag{7.99}$$

где d<sub>o</sub> — диаметр одного отверстия, м; z<sub>o</sub> — количество отверстий ножевой решетки, шт; v<sub>o</sub> — скорость продвижения продукта через отверстие первой ножевой решетки. Эту скорость можно определить как скорость перемещения гайки относительно винта вдоль его оси:

$$\mathbf{v}_{o} = \frac{\pi n}{60} (\mathbf{r}_{H} + \mathbf{r}_{B}) \operatorname{tg} \beta_{\Pi} \mathbf{K}_{B},$$
 (7.100)

где n — частота вращения шнека, мин $^{-1}$ ;  $r_{\text{н}}$ ,  $r_{\text{в}}$  — наружный и внутренний радиусы последнего витка шнека, м;  $K_{\text{в}}$  — коэффициент объемной подачи продукта:

$$K_{B} = \frac{\omega - \omega_{\pi p}}{\omega}, \qquad (7.101)$$

где  $\omega$  — угловая скорость шнека, рад/с;  $\omega_{\text{пр}}$  — угловая скорость продукта, рад/с;  $\rho$  — плотность продукта, кг/м³;  $\phi$  — коэффициент использования площади отверстий первой ножевой решетки ( $\phi$  = 0,7 ... 0,8).

Практически для мясорубок  $K_B = 0.35 \dots 0.4$ .

# Определение мощности электродвигателя мясорубок

Мощность в мясорубке затрачивается на разрезание продукта и преодоление трения в режущем механизме, на преодоление трения шнека о продукт и на продвижение продукта шнеком. Мощность электродвигателя привода мясорубки определяется по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} \,, \tag{7.102}$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая для разрезания продукта в режущем механизме, Вт.

Для мясорубки с подрезной решеткой, двумя двусторонними вращающимися ножами и двумя неподвижными ножевыми решетками

$$N_1 = F_p(K_{np} + 2K_{p_1} + K_{p_2}) \frac{n}{60} az, \qquad (7.103)$$

где  $F_p$  — площадь ножевой решетки,  $M^2$ ;  $K_{np}$  — коэффициент использования площади подрезной решетки;

Кр, Кр - коэффициенты использования площади реше. ток соответственно с крупными и мелкими отверстиями: а — удельный расход энергии на перерезание продукта,  $\Pi$ ж/м² (а = 2,5·10³ ... 3,5·10³  $\Pi$ ж/м²); z — количество перьев у одного ножа, шт.;  $N_2$  — мощность, необходимая на преодоление трения в режущем механизме, Вт

$$N_2 = \frac{\pi n}{60} P_3 (r_{\text{max}} + r_{\text{min}}) f \psi, \qquad (7.104)$$

где Р3 — усилие затяжки режущего механизма, Н; Р3 = = Pbz (r<sub>max</sub> - r<sub>min</sub>), откуда Р - усредненное давление в поверхности стыка ножей и решеток, Па (Р=2.106... ... 3·106 Па); b — ширина площади контакта лезвия ножа и решетки, м; гтах, гтіп — наружный и внутренний радиусы вращающегося ножа, м; f - коэффициент трения скольжения ножа о решетку в присутствии измельченного продукта (f = 0,1);  $\psi$  — количество плоскостей резания, шт.; N<sub>3</sub> — мощность, необходимая на преодоление трения шнека о продукт и на продвижение продукта от загрузочного устройства до режущего инструмента,

$$N_3 = \frac{\pi^2 n}{90} P_0 m \left[ \left( r_H^3 - r_B^3 \right) f_1 + 0.24 t_{cp} \left( r_H^2 - r_B^2 \right) \right], \tag{7.105}$$

где Ро-давление за последним витком шнека, Па  $(P_o = 3.0 \cdot 10^5 \dots 5.0 \cdot 10^5 \Pi a); m — число витков шнека;$ t<sub>ср</sub> — средний шаг между витками шнека, который зависит от их среднего угла подъема  $\beta_{cp}$  и среднего диаметра  $d_{cp}$ :  $t_{cp} = \pi d_{cp} tg \beta_{c}^{p}$ ;  $f_{1}$  — коэффициент трения продукта о шнек.

Пример. Задано: мясорубка со следующим набором режущих инструментов:

1. Подрезная решетка.

2. Две ножевые решетки с наружным диаметром d<sub>p</sub> = 104 мм. первая — диаметр отверстий  $d_1 = 5$  мм, число отверстий  $z_1 = 140$  шт.; вторая — диаметр отверстий  $d_2=3$  мм, число отверстий  $z_2=$ 

3. Вращающиеся ножи — два: наибольший раднус  $r_{max} = 47$  мм; наименьший радиус гтіп = 25 мм.

4. Шнек: наружный радиус  $r_{\rm H}=45$  мм; внутренний радиус  $r_{\rm b} = 28$  мм; частота вращения n = 200 мин $^{-1}$ .

Определить: производительность мясорубки и мощность электродвигателя.

Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем шаг последнего витка  $t_n=36$  мм, плотность продукта  $\rho=1000$  кг/м³, коэффициент объемной подачи  $K_{\rm B}=0.4$ , коэффициент фициент использования площади отверстий первой ножевой решет-

306

Производи  $Q = F_0 v_0 \rho \phi \cdot 36$ 2. Определ Принимаем  $a = 3,0 \cdot 10^3$  Д  $=4,0.10^5$   $\Pi a$ , f = 0,1, коэфф использования подъема витко удельное давл  $= 2.5 \cdot 10^6 \, \Pi a$ b = 0.002 M.Площаль 1

Коэффици первой но

второй но  $F_0^* = \frac{3,14 \cdot 0,1}{2}$ 

Мощность ханизме:

P<sub>3</sub> ≈ P<sub>bz</sub> (r<sub>ma</sub>

илощади рець Зание продукта продукта необходимах нязме, Вт:

(7.104)
Изма, Н; Рз
Нное давление
(Р=2.106...
Нтакта лезвия
и внутренний
Официент треСтвии измель.
О плоскостей
на преодоление продукта
инструмента,

(7.105)

шнека, Па ков шнека; орый завидиаметра продукта

ом режущих

p = 104 MM.  $z_1 = 140 \text{ UT.};$   $c_{\text{СТИЙ}}$   $z_2 = 140 \text{ CTUB}$ 

x = 47 MM;

ий раднус

мощность

сть продук-0,4, коэфвой решетСуммарная площадь отверстий в первой ножевой решетке

$$F_0 = \frac{\pi d_1^2}{4} z_0 = \frac{3,14 \cdot 0,005^2}{4} \cdot 140 = 0,0027 \text{ m}^2.$$

Скорость продвижения продукта через отверстия ножевой решетки

$$v_0 = \frac{\pi n}{60} (r_H + r_B) \operatorname{tg} \beta_n K_B;$$

$$\beta_{\rm ff} = \arctan \frac{36}{3,14 \cdot 73} \simeq 9^{\circ};$$

$$v_0 = \frac{3,14 \cdot 200}{60} (0,045 + 0,028) \cdot 0,16 \cdot 0,4 = 0,049 \text{ m/c.}$$

Производительность машины

$$Q = F_0 v_0 \rho \phi \cdot 3600 = 0,0027 \cdot 0,049 \cdot 1000 \cdot 0,8 \cdot 3600 = 380 \text{ KG/y}.$$

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем: удельный расход энергии на перерезание продукта  $a=3,0\cdot 10^3~\rm Дж/м^2$ , давление за последним витком шнека  $P_0=4,0\cdot 10^5~\rm \Pi$ а, коэффициент трения скольжения ножа о решетку f=0,1, коэффициент трения продукта о шнек  $f_1=0,3$ , коэффициент использования площади подрезной решетки  $K_{\rm np}=0,42$ , средний угол подъема витков шнека  $\beta_{\rm cp}=12^\circ$ , число витков m=4, усредненное удельное давление на поверхности стыка ножей и решеток  $P=2,5\cdot 10^6~\rm \Pi$ а, ширина площадки контакта лезвия ножа и решетки  $b=0,002~\rm M$ .

Площадь ножевой решетки

$$F_p = \frac{\pi d_p^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,104^2}{4} = 0,0086 \text{ m}^2.$$

Коэффициент использования площади:

первой ножевой решетки 
$$K_{p_1} = \frac{0,0027}{0,0086} = 0,31$$

второй ножевой решетки 
$$K_{p_2} = \frac{0,00195}{0,0086} = 0,23;$$

$$F_0^* = \frac{3,14 \cdot 0,003^2 \cdot 276}{4} = 0,00195 \text{ m}^2.$$

Мощность, необходимая на разрезание продукта в режущем механизме:

$$\begin{split} N_1 &= F_p \left( K_{np} + 2 K_{p_1} + K_{p_2} \right) \frac{n}{60} \text{ az} = 0,0086 \ (0,42 + 2 \cdot 0,31 + 0,23) \times \\ &\times \frac{200}{60} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \cdot 4 = 436 \ \text{Bt.} \end{split}$$

Усилие затяжки режущего механизма

$$P_3 = Pbz (r_{max} - r_{min}) = 2.5 \cdot 10^6 \cdot 0.002 \cdot 4 (0.047 - 0.025) = 440 \text{ H}.$$

Мощность, необходимая на преодоление трения в режущем механизме:

$$N_2 = \frac{\pi n}{60} P_3 (r_{\text{max}} + r_{\text{min}}) f \psi =$$

$$= \frac{3,14 \cdot 200}{60} \cdot 440 (0,047 + 0,025) \cdot 0,1 \cdot 4 = 134 \text{ Bt.}$$

Мощность, необходимая на преодоление трения шнека о продукт и на продвижение продукта от загрузочного устройства до режущего инструмента:

$$\begin{split} \mathbf{N_3} &= \frac{\pi^2 \mathbf{n}}{90} \; \mathbf{P_0} \mathbf{m} \left[ \left( \mathbf{R_H^3} - \mathbf{R_B^3} \right) \, \mathbf{f_1} + 0.24 \mathbf{t_{cp}} \left( \mathbf{R_H^2} - \mathbf{R_B^2} \right) \right] = \\ &= \frac{3.14^2 \cdot 200}{90} \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 4 \left[ (0.045^3 - 0.028^3) \cdot 0.3 + \\ &+ 0.24 \cdot 3.14 \left( 0.045 + 0.028 \right) \cdot 0.213 \left( 0.045^2 - 0.028^2 \right) \right] = 1237 \; \, \mathrm{Bt}. \end{split}$$

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} = \frac{436 + 134 + 1237}{1000 \cdot 0.9} = 2,01 \text{ kBt.}$$

## Правила эксплуатации мясорубок

Перед началом работы убеждаются в надежности крепления мясорубки к производственному столу, фундаменту или приводу универсальной кухонной машины. После этого производят сборку частей мясорубки: вставляют в корпус мясорубки шнек так, чтобы хвостовик его вошел в зацепление с валом привода, и устанавливают в зависимости от требуемой степени измельчения продукта соответствующий набор режущих инструментов.

Для получения котлетной массы устанавливают основной набор режущих инструментов. Сначала надевают на палец шнека подрезную решетку, затем двусторонний нож режущими кромками в сторону вращения шнека, после чего вставляют в корпус ножевую решетку № 3 с отверстиями d = 9 мм. Далее устанавливают на палец шнека еще один двусторонний нож, а в корпус мясорубки вставляют ножевую решетку № 2 или № 1 с диаметром отверстий d = 5 мм или d = 3 мм. После этого надевают упорное кольцо и навинчивают на корпус нажимную гайку так, чтобы ножевые решетки были плотно прижаты к ножам и подрезной решетке.

308

J.18 10.11 116 oop pewillit NPOZYKTOB: NO.4 TROUGHT POLICE TO WEBYNO POLICE TO WEBYNO POLICE TO THE TOTAL TO THE TOTAL TO THE TOTAL TO ranky, meeroable and an arekthology rails HUMAN TANKY 3 pacter conport свидетельствов плотно прижа к работе. В процессе нос режущих мок, причем в истирания но. между ножам шению качес производител ной работы дить заточку ния плоскос на плоскошл плоских чуг лезвий ноже чильном ста

Перед за дают от кос мелкие кос жущих инс шиванию ч Не допуск продуктов режущих

В зави тельно на чины, что мощность использу ные мяс на мумельче

MPIBAROL

Для получения крупной рубки устанавливают набор режущих инструментов для крупного измельчения продуктов: подрезную решетку, двусторонний нож и ножевую решетку № 3, два упорных кольца, нажимную гайку. После установки режущего инструмента, не включая электродвигателя, отворачивают на 0,5-1 оборот нажимную гайку; включают электродвигатель и навинчивают гайку до тех пор, пока не появится шум и не возрастет сопротивление навинчиванию гайки. Это будет свидетельствовать о том, что режущие инструменты плотно прижаты друг к другу и мясорубка готова к работе.

В процессе эксплуатации мясорубок имеет место износ режущих инструментов и притупление острых кромок, причем в отдельных местах за счет неравномерного истирания ножевых решеток может образоваться зазор между ножами и решетками. Все это приводит к ухудшению качества измельчения продуктов и снижению производительности мясорубок. Для обеспечения надежной работы мясорубок необходимо регулярно производить заточку режущего инструмента. Для восстановления плоскостности режущих инструментов их шлифуют на плоскошлифовальных станках, а затем притирают на плоских чугунных плитах-притирах. Боковую сторону лезвий ножей затачивают вручную оселком или на точильном станке.

Перед загрузкой в мясорубку мясо и рыбу освобождают от костей. Переработка продукта, имеющего даже мелкие косточки, приводит к быстрому притуплению режущих инструментов, а также поломке ножей, выкрашиванию частиц металла и попаданию осколков в фарш. Не допускается эксплуатация мясорубки вхолостую (без продуктов), так как это приводит к быстрому износу

режущих инструментов.

В зависимости от типа мясорубки продукт предварительно нарезают на куски большей или меньшей величины, что снижает потребляемую электродвигателем мощность. При подаче продукта во всех мясорубках используют деревянные толкатели. В соответствии с санитарными нормами не допускается измельчать вареные мясо и рыбу на мясорубке, предназначенной для измельчения сырых продуктов.

После окончания работы мясорубку разбирают, промывают горячей водой, просушивают и смазывают

дежности крепстолу, фунданной машины. орубки: вставбы хвостовик и устанавли-

Тения в рекупел

ения шнека о прод

УСТРОЙСТВА ДО РЕЖ.

 $l = 1237 B_{T}$ 

ни измельчеущих инструстанавливают начала наде-

затем двустону вращения вую решетку авливают на а в корпус 2 или № 1 3 мм. После ют на корпус ешетки были

309

Показатели	Единица измере- ния		Мясорубки						
		МИМ-60	MИM-500	МИМ-82М	M2 (764)	MC 2-150	MC 2-70	MM11-11-1	УММ-2
Производительность Частота вращения шнека	кг/ч мин-1	20	500 200	250 250	180 240	180200 170	7080 170	70 170	1030
Ножевые решетки:		№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3	№ 1, 2, 3
наружный диаметр	MM	60 60 —	105 105 105	82 82 82	82 82 82	82 82 82	60 60 60	60 60 60	54 54 54
диаметр отверстий число отверстий	мм шт.	3,2 4,5—	3 5 9 276 140 54	3 5 9 225 90 36	3 5 9 225 90 30	3 5 9 225 90 30	3 5 9	3 5 9	3 4,5 6
Габариты:							;		
длина ширина высота Мощность электро- двигателя Масса	MM MM MM KBT		700 355 940 2,2	510 340 480 1,1	840 310 480 1,1	350 310 360 1,1 1	310 310 200 0,55 1	385 210 305 0,6/0,85 <sup>1</sup>	220 180 230 0,45 <sup>1</sup>
Macca	Kr	15	140	56	70	12,5	6,5	7,0	4,0

вых ноже

ка, кажды

ных на гој навстречу

вания про

находится **ЛИСКОВЫМ** 

HeN - OTE

устройство прямоугол

шему его

кусков при рыхлителял

DIOTE BILL

перекрытие тель, повеј Мясорн

олоками личивае Мясс ным эл

сок мяса женное шину, бс очистите, сковых и сторон.

<sup>1</sup> Мощность привода кухонной машины.

несоленым пищевым жиром. Хранят ее в сухих закрытых помещениях.

Техническая характеристика машин и механизмов для нарезки мяса и рыбы приведена в табл. 7.2.

#### Мясорыхлители

На предприятиях общественного питания порционные куски мяса перед обжаркой подвергают рыхлению на мясорыхлителях. Процесс рыхления заключается в нанесении на поверхность порционных кусков надрезов, разрушающих соединительную ткань продукта. Это приводит к размягчению мяса, а также способствует лучшему его прожариванию и уменьшению деформации кусков при кулинарной обработке. Кроме того, на мясорыхлителях можно соединять небольшие куски мяса. Для этого их накладывают один на другой с некоторым перекрытием и дважды пропускают через мясорыхли-

тель, повернув при втором пропускании на 90°.

Мясорыхлители имеют следующее принципиальное устройство. В камере для обработки, имеющей форму прямоугольной коробки, расположены два ножевых блока, каждый из которых представляет собой набор дисковых ножей - фрез и дистанционных шайб, установленных на горизонтальном валу. Ножевые блоки вращаются навстречу один другому. Для предотвращения наматывания продукта на ножевые блоки имеются две очистительные гребенки, пластины которых проходят между дисковыми ножами-фрезами. В верхней части камеры находится прямоугольное загрузочное устройство, в нижней — отверстие для выгрузки продукта. Порционный кусок мяса вручную закладывают в вертикально расположенное загрузочное окно. Кусок мяса, имеющий толщину, большую, чем минимальное расстояние между очистительными гребенками, захватывается зубцами дисковых ножей-фрез и многократно надрезается с обеих сторон. При прохождении куска мяса между ножевыми блоками его толщина уменьшается, а поверхность увеличивается в несколько раз.

Мясорыхлители приводятся в действие индивидуальным электродвигателем или приводом универсальных кухонных машин. На предприятиях общественного питания используются мясорыхлители МРМ-15, МС19-1400 и

МРП-II-1.

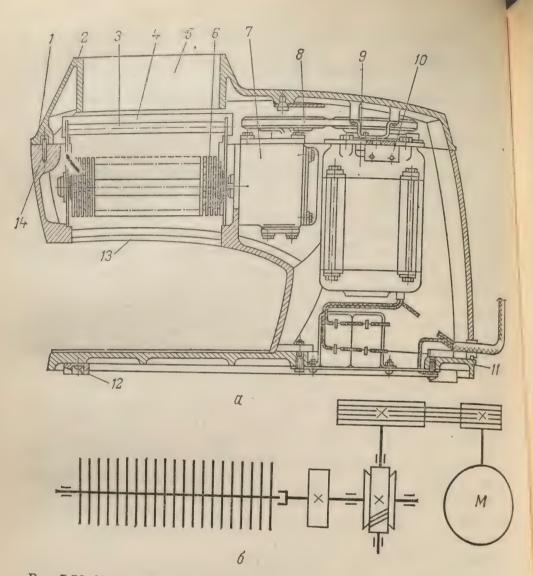


Рис. 7.56. Мясорыхлитель МРМ-15: а — общий вид; б — кинематическая схема

Мясорыхлитель МРМ-15. Мясорыхлитель состоит из основания с корпусом, каретки с установленными в ней рабочими органами, привода, панели конденсаторов и микровыключателя (рис. 7.56, а, б). Внутри корпуса 1 находятся ножевые блоки 6, очистительные гребенки 4 и привод, состоящий из электродвигателя 9, клиноременной передачи 8 и редуктора 7, имеющего червячную передачу и два зубчатых цилиндрических колеса. Червячное колесо передает движение жестко скрепленному с ним цилиндрическому колесу, расположенному соосно с одним из ножевых блоков. Другое цилиндрическое зубчатое колесо, насаженное на второй вал редуктора со-

OCHO CO BTOPHIM ornepapin 3? (43 Kam or Bh XO 2Hbl Harble 110.71 My of T зубрев, ножевые пому с одинако из дисковых нох параллельные Каретка сос ретке 3. вина - из двух ками. Обе пол петлями и защи очистительные пространство м каретка с ноже ками вставляе шелкой. Карет закрываются ! В целях безог реключателем

тродвигателя Электродв те, имеющей ч редвигать его

Машина и ляются опорн грузки проду имеется разги корпусе маш

Мясорых 1400 (рис. 7. дится в дейс машин ПУретки с ном ками, кожух ханизма и х валу 2, уст B XBOCTOBNI и служит д На свобод шестерня 3 колесу 4,



Колесо 4 входит в зацепление с другим зубчатым колесом, установленным на втором валике и имеющем такое же число зубьев. Валики вращаются в запрессованных в корпусе втулках 15 с одинаковой скоростью навстречу друг другу. Концы их выполнены с пазами и выступами по форме кулачковых полумуфт. Рабочими инструментами являются два ножевых блока, имеющих по 37 дисковых ножей-фрез 21, закрепленных на горизонтальных параллельных валах 13. Ножи-фрезы дистанционируются шайбами 8. Набор ножей-фрез и шайб закрепляется на

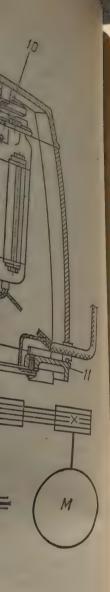
валу гайкой 10.

Ножевые блоки устанавливаются в каретке 20, состоящей из двух половин. В каждую половину входят лве шеки 23 и горизонтальные стойки 19. Обе половины каретки скреплены петлями 22 и защелками 24. В задней щеке установлены втулки 11, которые опираются на концы валов 13 ножевых блоков. Другими концами валы ножевых блоков входят в отверстия валиков 14. Движение ножевым блокам передается через штифты 7, запрессованные в валах ножевых блоков и входящие в пазы валиков. В щеках каретки имеются пазы для установки очистительных гребенок 18. Каретка с ножевыми блоками закрывается кожухом 17, в верхней части которого расположена загрузочная воронка 9 прямоугольной формы. Кожух прикрепляется к корпусу винтами 12. Для разгрузки продукта в нижней части корпуса рыхлителя предусмотрено отверстие.

Мясорыхлитель МРП-II-1. Мясорыхлитель (рис. 7.58) приводится в действие от привода П-ІІ-1 и по конструкции аналогичен мясорыхлителю МС19-1400. Отличительная особенность рыхлителя МРП-II-1 — расположение зубцов фрез по винтовой линии. Расположение зубцов фрез по винтовой линии способствует более качественной обработке продукта (равномерное нанесение насечек на всю поверхность куска и плавное его протягивание

между ножевыми блоками).

Хвостовик мясорыхлителя МРП-II-1 имеет другое исполнение по сравнению с хвостовиком МС 19-1400. Мясорыхлитель имеет редуктор 3, в корпусе которого на двух втулках-опорах вращается вал 2, имеющий на одном конце шип 1 для соединения с валом привода, а на другом — шестерню 4, входящую в зацепление с колесами 5, насаженными на валы 17 и вращающиеся во втулках 6, запрессованных в крышке 7 редуктора. Валы 17 при



ь состоит из нными в ней енсаторов и орпуса 1 наребенки 4 и клиноременрвячную пеieca. Червячепленному с ому соосно с ическое зубедуктора соосно со вторым ножевым блоком, входит в зацепление с первым зубчатым колесом. Движение ножевым блокам от выходных валов редуктора передается через зубчатые полумуфты. Поскольку находящиеся в зацеплении зубчатые цилиндрические колеса имеют равное число зубьев, ножевые блоки вращаются навстречу один другому с одинаковой скоростью. Ножевые блоки состоят из дисковых ножей-фрез, насаженных на горизонтальные параллельные валы, установленные на разъемной ка-

ретке 3.

Каретка состоит из двух половин, а каждая половина — из двух щек, соединенных друг с другом стойками. Обе половины каретки соединены между собой петлями и защелками. На каретке устанавливаются две очистительные гребенки 4, пластины которых входят в пространство между ножами-фрезами. В собранном виде каретка с ножевыми блоками и очистительными гребенками вставляется в корпус машины и фиксируется защелкой. Каретка с рабочими инструментами и привод закрываются крышкой 2, имеющей загрузочное окно 5. В целях безопасности мясорыхлитель снабжен микропереключателем 10, который разрывает цепь питания электродвигателя при открытой крышке.

Электродвигатель монтируется к горизонтальной плите, имеющей четыре продольных паза, позволяющих пе-

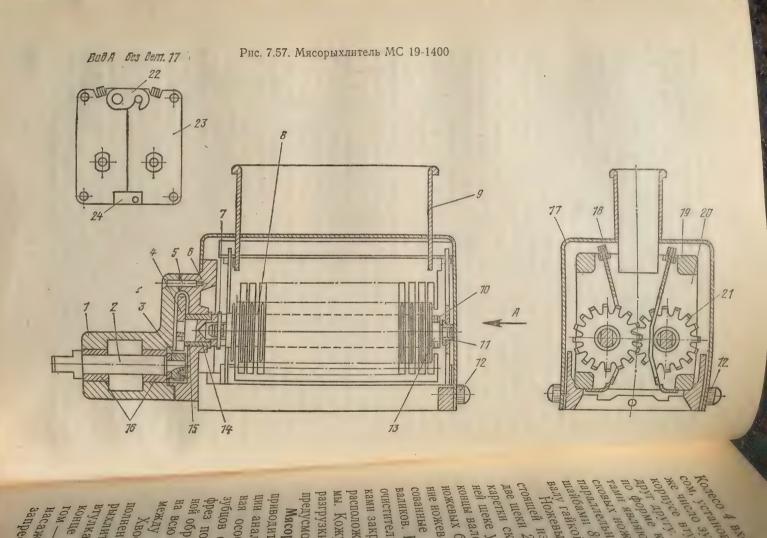
редвигать его и натягивать клиновой ремень.

Машина имеет основание 11, к которому прикрепляются опоры 12 для установки ее на столе. Для разгрузки продукта в нижней части корпуса мясорыхлителя имеется разгрузочное отверстие 13. Фиксация крышки на

корпусе машины осуществляется штифтом 14.

Мясорыхлитель МС 19-1400. Мясорыхлитель МС 19-1400 (рис. 7.57) — это сменный механизм, который приводится в действие от приводов универсальных кухонных машин ПУ-0,6 и ПМ-1,1. Состоит он из корпуса, каретки с ножевыми блоками и очистительными гребенками, кожуха с загрузочной воронкой, передаточного механизма и хвостовика. Движение от привода передается валу 2, установленному на подшипниках скольжения 16 в хвостовике 1, который крепится к корпусу 6 винтами 5 и служит для присоединения мясорыхлителя к приводу. На свободном конце вала закреплена цилиндрическая шестерня 3, которая передает движение цилиндрическому колесу 4, которое жестко закреплено на валике 14.

Рис. 7.57. Мясорыхлитель МС 19-1400 Bud A bes dem. 17



ками закр

Ножевы

располож мы. Кож

предусмо Мясој разгрузки

приводит

ная осо пии анал

зубцов (

на всю ной обр фрез по

втулка LHUXING полнен

конце

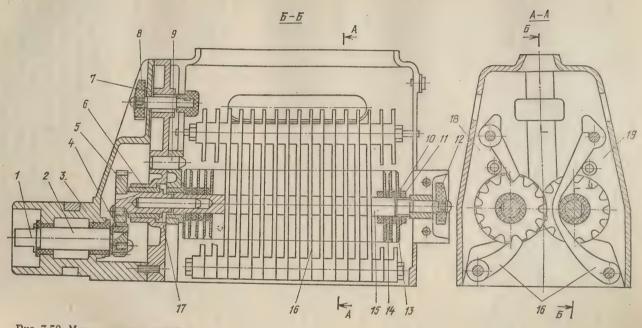


Рис. 7.58. Мясорыхлитель МРП-II-1

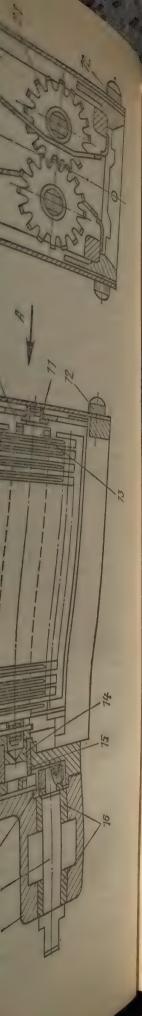
выполнен литы н винтами. Д.т. мошью пласти Определение формуле Производитель где vo — окру где п — часто осями ножен редуктор н ний радиус в Мощность з даче продукт THE NI - MC  $N_1 = P_1 h m$ Дисковыми мясорыхлит **Определени** The P<sub>1</sub>—y

IPH BPESAF

P<sub>1</sub> = q<sub>b</sub>b,

The q<sub>b</sub>

H/M (q<sub>b</sub> =



Колесо 4 входит в зацепление с другим зубчатым колесом, установленным на втором валике и имеющем такое же число зубьев. Валики вращаются в запрессованных в корпусе втулках 15 с одинаковой скоростью навстречу друг другу. Концы их выполнены с пазами и выступами по форме кулачковых полумуфт. Рабочими инструментами являются два ножевых блока, имеющих по 37 дисковых ножей-фрез 21, закрепленных на горизонтальных параллельных валах 13. Ножи-фрезы дистанционируются шайбами 8. Набор ножей-фрез и шайб закрепляется на

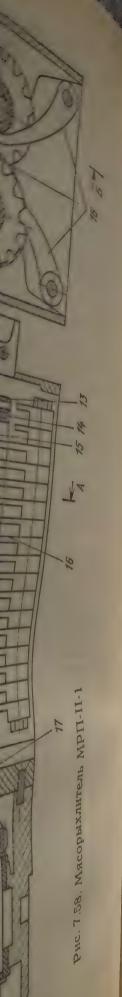
валу гайкой 10.

Ножевые блоки устанавливаются в каретке 20, состоящей из двух половин. В каждую половину входят лве щеки 23 и горизонтальные стойки 19. Обе половины каретки скреплены петлями 22 и защелками 24. В задней щеке установлены втулки 11, которые опираются на концы валов 13 ножевых блоков. Другими концами валы ножевых блоков входят в отверстия валиков 14. Движение ножевым блокам передается через штифты 7, запрессованные в валах ножевых блоков и входящие в пазы валиков. В щеках каретки имеются пазы для установки очистительных гребенок 18. Каретка с ножевыми блоками закрывается кожухом 17, в верхней части которого расположена загрузочная воронка 9 прямоугольной формы. Кожух прикрепляется к корпусу винтами 12. Для разгрузки продукта в нижней части корпуса рыхлителя предусмотрено отверстие.

Мясорыхлитель МРП-II-1. Мясорыхлитель (рис. 7.58) приводится в действие от привода П-II-1 и по конструкции аналогичен мясорыхлителю МС19-1400. Отличительная особенность рыхлителя МРП-II-1 — расположение зубцов фрез по винтовой линии. Расположение зубцов фрез по винтовой линии способствует более качественной обработке продукта (равномерное нанесение насечек на всю поверхность куска и плавное его протягивание

между ножевыми блоками).

Хвостовик мясорыхлителя МРП-II-1 имеет другое исполнение по сравнению с хвостовиком МС 19-1400. Мясорыхлитель имеет редуктор 3, в корпусе которого на двух втулках-опорах вращается вал 2, имеющий на одном конце шип 1 для соединения с валом привода, а на другом — шестерню 4, входящую в зацепление с колесами 5, насаженными на валы 17 и вращающиеся во втулках 6, запрессованных в крышке 7 редуктора. Валы 17 при



помощи паза соединяются с шипами ножевых валов 15, на которых с определенным шагом насажены дисковые ножи-фрезы 13 и дистанционирующие шайбы 14.

Набор ножей-фрез и шайб зажимается гайкой 11 и фиксируется стопорной шайбой 10. В мясорыхлителе МРП-II-1 имеются две каретки 18 и 19, кожух которых выполнен литым, и две легкосъемные гребенки 16.

Редуктор и каретка соединяются между собой с помощью пластин и пальцев 9 и закрепляются запором 8 и винтами. Для съема ножевых блоков служит ручка 12.

### Определение производительности мясорыхлителей

Производительность мясорыхлителей рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{v_0}{L} \varphi, \tag{7.106}$$

где  $v_o$  — окружная скорость ножа, м/с;

$$\mathbf{v}_{\rm o} = \frac{\pi n}{30} \, \mathbf{r}_{\rm ep} = \frac{\pi n}{60} \, \mathrm{S},$$
 (7.107)

где n — частота вращения ножей-фрез, мин-1; r<sub>ср</sub> — средний радиус ножевой фрезы, м; S — расстояние между осями ножевых блоков, м; L — длина обработанного куска, м; ф — коэффициент, учитывающий перерывы в подаче продукта ( $\phi = 0,3$ ).

### Определение мощности электродвигателя мясорыхлителей

Мощность электродвигателя рассчитывают по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \tag{7.108}$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая на надрезание продукта дисковыми ножами-фрезами, Вт:

$$N_1 = P_1 hm, \tag{7.109}$$

где Р<sub>1</sub> — усилие, приложенное к зубцу дискового ножа при врезании его в продукт, Н:

$$P_1 = q_b b$$
,

где qь — удельное сопротивление резанию продукта, H/M ( $q_b = 500 \dots 800 H/M$ ); b - длина режущей кромки317

одного зубца, м; h — глубина надреза, м; m — число над. резов в секунду:

$$m = \frac{n}{30} z_{\pi} z_{\phi},$$

здесь z, - количество зубцов на ноже-фрезе, шт.; z, количество ножей-фрез в одном ножевом блоке, шт.

После подстановки соответствующих величин фор. мула (7.109) примет вид

$$N_1 = \frac{n}{30} q_b bh z_{\pi} z_{\phi}$$
 (7.110)

 $N_2$  — мощность, необходимая на преодоление трения продукта об очистительные гребенки, Вт:

$$N_2 = P_r V_o,$$
 (7.111)

где Рт — сила трения продукта об очистительные гребенки, Н:

$$P_{\tau} = 2\sigma_{cx} Ff = 2\varepsilon EFf, \qquad (7.112)$$

где  $\sigma_{\rm cж}$  — напряжение сжатия продукта,  $\Pi$ а;  $\epsilon$  — относительная деформация сжатия продукта при прохождении его между гребенками ( $\varepsilon = 0,4$  ... 0,6); Е — модуль упругости продукта, Па; F — площадь прижатия продукта к очистительным гребенкам, м;  $\hat{F} = 2r_{cp}t(z_{\phi}-1)=$  $= St(z_{\phi}-1); f$  — коэффициент трения продукта об очистительные гребенки; t — ширина пластины очистительной гребенки, м.

После подстановки соответствующих величин формула (7.111) примет вид

$$N_2 = \frac{\pi n}{30} \epsilon E S^2 tf(z_{\phi} - 1).$$
 (7.113)

Пример. Задано: расстояние между осями ножевых блоков S=0.05 м; количество ножей-фрез на одном ножевом блоке  $z_{\varphi}=37$ ; длина режущей кромки одного зубца b=0.0065 м; количество зубцов на одном ноже-фрезе  $z_{\pi}=18$ ; средняя длина обработанного куска L=0,15 м; глубина надреза h=0,005 м; ширина пластинки очистительной гребенки t = 0,004 м; частота вращения ножевых блоков n = 90 мин $^{-1}$ .

Определить: производительность мясорыхлителя и мощность электродвигателя.

Решение. 1. Определение производительности. Линейная скорость зубцов ножа

$$\mathbf{v}_0 = \frac{\pi n}{60} \ \mathbf{S} = \frac{3.14 \cdot 90}{60} \cdot 0.05 = 0.236 \ \text{m/c}.$$

318

ети пребенки несть.  $N_1 = \frac{1}{30} q_0 bh^2 x^2 \phi$ Мощность, не очистительные гре

 $=\frac{3,14\cdot 90}{30}\cdot 0,6$ Мощность эли  $N = \frac{N_1 + N_2}{1000n} =$ 

Правила эксп

Перед начало

ножами нет бенки устано находятся в ханизма. Пос на место, вк и утобы мясоры роннего шум емную тару опускают в кусков не д ронки. Зап крышке, та

После с Tenb, CHMM рают каре вают одну MOTE HOM же-фрезе, шт. севом блоке, шт. ЗШИХ Величин фо

38, M; M - ARCAD II

(7.11) оление трения про-

ИСТИТЕЛЬНЫЕ гре-

(7.112)

Па; ε-относи∙ ри прохождении Е — модуль упжатия продукта  $2r_{cp}t(z_{\phi}-1)=$ одукта об очиы очиститель-

величин фор-

(7.113)

ножевых блоков ножевом : 0,0065 м; колиняя длина обра-0,005 м; ширина астота вращения лителя и мош.

Производительность мясорыхлителя

$$Q = \frac{v_o}{L} \phi \cdot 3600 = \frac{0.236}{0.15} \cdot 0.3 \cdot 3600 = 1700 \text{ шт./ч.}$$

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем: удельное сопротивление резанию  $q_b = 800$  Н/м, относительная деформация сжатия продукта  $\varepsilon = 0.6$ , модуль упругоносительная деформациент продукта  $\varepsilon = 0,0$ , модуль упругости  $E = 2,6 \cdot 10^4$  Па, коэффициент трения продукта об очиститель-

Мощность, необходимая на надрезание продукта дисковыми но-

жами-фрезами:

$$N_1 = \frac{n}{30} q_b bh z_a z_b = \frac{90}{30} \cdot 800 \cdot 0,0065 \cdot 0,005 \cdot 18 \cdot 37 = 52 B_T.$$

Мощность, необходимая на преодоление трения продукта об очистительные гребенки:

$$\begin{split} N_2 &= \frac{\pi n}{30} \, \epsilon E \, S^2 t f \, (z_{\phi} - 1) = \\ &= \frac{3,14 \cdot 90}{30} \cdot 0,6 \cdot 2,6 \cdot 10^4 \cdot 0,05^2 \cdot 0,004 \cdot 0,4 \cdot 36 = 21,2 \, \text{ Bt.} \end{split}$$

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2}{1000\eta} = \frac{52 + 21.2}{1000 \cdot 0.85} \approx 0.1 \text{ kBt.}$$

## Правила эксплуатации мясорыхлителей

Перед началом работы убеждаются в том, что между ножами нет посторонних предметов, очистительные гребенки установлены в пазах каретки, а ножевые блоки находятся в зацеплении с валиками передаточного механизма. После этого устанавливают кожух или крышку на место, включают электродвигатель и проверяют работу мясорыхлителя на холостом ходу. Если нет постороннего шума, подставляют под разгрузочное окно приемную тару и приступают к работе. Порционные куски опускают в загрузочную воронку. Ширина загружаемых кусков не должна превышать ширины загрузочной воронки. Запрещается работать при снятых кожухе или крышке, так как это может привести к травмам.

После окончания работы выключают электродвигатель, снимают кожух или крышку, вынимают и разбирают каретку. Для этого снимают защелку и поворачивают одну половину каретки относительно другой на 90°, при этом стержень выходит из зацепления со щеками и

каретка распадается на две части. Затем снимают очи каретка распадается по до стительные гребенки, ножевые блоки и тщательно про мывают их в горячей воде волосяной щеткой. Кожух иля крышку также промывают горячей водой. Промытые де. тали насухо вытирают и смазывают несоленым пищевым жиром. Периодически режущие кромки ножей-фрез за. тачивают. Заточку вручную можно производить без раз. борки ножевого блока. Перед заточкой на станке ноже. вой блок разбирают, для чего отвинчивают гайку, кре. пящую фрезы на валу, а затем снимают фрезы и шайбы

Техническая характеристика мясорыхлителей приве.

дена в табл. 7.3.

ТАБЛИЦА 7.3

### Техническая характеристика мясорыхлителей

Наименование показателей	Единицы измере- ния	MPM-15	МРП-II-1	MC19-1400
Производительность Частота вращения ноже- вых блоков Габариты:	шт./ч мин-1	1800 90	1500 80	1400 80
длина ширина высота Мощность электродвига- теля Масса	мм мм мм кВт кг	560 260 390 0,27 25	370 140 200 1,1 1	375 130 225 0,6 или 1,1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Мощность привода кухонной машины.

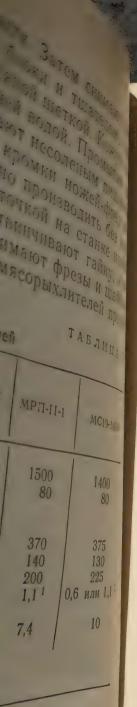
# Механизм для нарезания мяса на бефстроганов

На предприятиях общественного питания для нарезки мяса для бефстроганова применяют механизм МБП-II-1, входящий в комплект универсальной кухонной машины  $\Pi$ -II.

Механизм (рис. 7.59) состоит из корпуса, ножевого вала, гребенки и заслонки. Движение от привода передается ножевому валу 1, на котором установлена двадцать одна дисковая фреза 6 с шагом 5 мм. Между дисковыми фрезами расположены дистанционирующие шайбы 5. На острой кромке каждой дисковой фрезы имеются по две диаметрально расположенные заточки

11, преднази дукта. Диск точки соседн Это смещен винтовой ль дисками 4 г винчивается вала имеето вал устанав

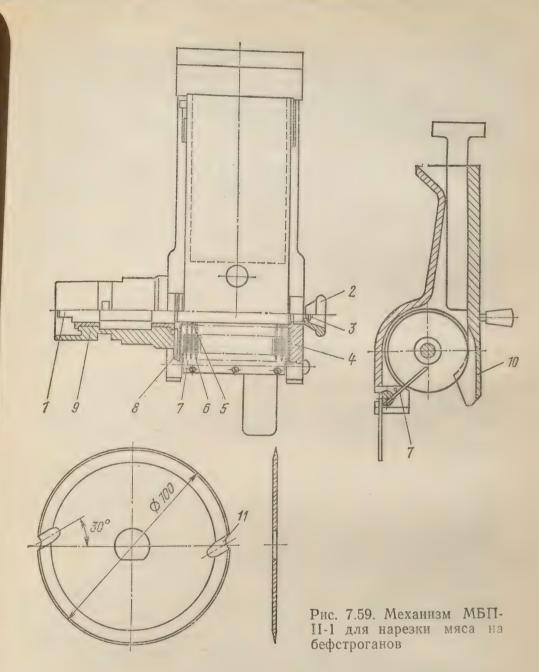
11 3ak. 408



роганов

ния для нарезки анням МБП-ІІ-І, ухонной машины

орпуса, ножевого от привода пере. становлена двад. 5 MM. Meikaly All танционирующие TICKOBON APOQKII



11, предназначенные для захвата и протягивания продукта. Дисковые фрезы установлены на валу так, что заточки соседних фрез смещены одна относительно другой. Это смещение достигается благодаря наличию на валу винтовой лыски. Ножевые фрезы закрыты с двух сторон дисками 4 и 8. Диск 4 имеет резьбовое отверстие и навинчивается на хвостовик вала. Для снятия ножевого вала имеется ручка 2, закрепленная винтом 3. Ножевой вал устанавливается в корпусе 9, на котором закреплены

заслонка 10 и гребенка 7, предотвращающая наматыва. ние отрезанных кусочков на вал. Сверху в корпусе на. кодится екно продолговатой формы для загрузки про.

дукта, снизу — окно для его выгрузки.

Принцип работы. Предварительно нарезанные куски мяса размером не более 20 × 110 мм опускают в загру. зочное окно, и далее под действием силы тяжести и с помощью толкателя они поступают к ножевому валу. Дисковые фрезы захватывают продукт, разрезают его на части и проталкивают к разгрузочному окну.

Определение производительности механизма для нарезания мяса на бефстроганов. Производительность ме.

ханизма рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0}, \tag{7.114}$$

где т - масса порции мяса, единовременно закладываемая в загрузочное устройство, кг:

 $m = V_0 \rho \varphi$ ,

где  $V_0$  — объем загрузочного устройства, м<sup>3</sup>:  $V_0 = lbh$ .

где l, b и h — длина, ширина и высота загрузочного устройства соответственно, м;  $\rho$  — плотность мяса, кг/м³; ф — коэффициент заполнения загрузочного устройства продуктом ( $\phi = 0.4$  ... 0.6);  $t_3$  и  $t_0$  — время загрузки и обработки порции продукта, с:

$$t_{s} = 3 \dots 5 c;$$
  
 $t_{o} = \frac{h}{v_{np}},$ 

где  $v_{np}$  — скорость продвижения продукта в загрузочном устройстве  $(v_{np} = 0.03 \dots 0.05 \text{ м/c}).$ 

Определение мощности электродвигателя механизма для нарезания мяса на бефстроганов. Мощность электродвигателя рассчитывают по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, (7.115)$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая на разрезание продукта дисковыми фрезами, Вт;

$$N_1 = q_b b z_\phi v_{\pi p},$$
 (7.116)

1.1e 9b 500 NO MO продукта о  $N_2 = M_{\tau \rho} \omega$ где Мгр мч фрез, вознит где в — толи 32MH, M; E щадь круго. фрезами, ко зочного уст площадь F о дисковые

контакта пр щения, м;  $r_{cp} \cong 0.5(D)$ 

После г

 $N_2 = \frac{\pi n}{30} \cdot \frac{1}{30}$ 

ВИД

Пример. устройства 1 D=0,1 M;  $3aMM \ a = 0.0$ щения диско Опред электродвиг Бетев Приним заполнения продукта у

 $m = \sqrt{\rho \phi}$ Время

Macca

114

Сверку в корписе загрузки заг

(7.114

Временно закладывае.

ства, м<sup>3</sup>:

ысота загрузочного отность мяса, кг/м³; вочного устройства — время загрузки п

икта в загрузочном механизма механизма мощность электро-

(7.11<sup>5)</sup>
1 pa<sup>3</sup>pe<sup>3</sup>ahne npo-

где  $q_b - y$ дельное сопротивление продукта резанию, H/M ( $q_b = 500 \dots 800 \ H/M$ );  $z_{\phi} -$  количество дисковых фрез, продукта о боковые поверхности дисковых фрез,  $N_2 = M_{TD}\omega$ ,

(7.117)

где  $M_{\text{тр}}$  — момент сопротивления вращению дисковых фрез, возникающий в результате их трения о продукт,

$$M_{\rm rp} = 2 \frac{\delta}{a} \, \text{EFf} (z_{\rm \phi} - 1) \, r_{\rm cp},$$
 (7.118)

где  $\delta$  — толщина ножевой фрезы, м; а — шаг между фрезами, м; E — модуль упругости продукта, Па; F — площадь кругового сегмента контакта продукта с дисковыми фрезами, которая зависит от соотношения ширины загрузочного устройства b и диаметра фрезы D (при  $\frac{b}{D} \cong 0,2$ )

площадь  $F \cong 0,1D^2$ ); f — коэффициент трения продукта о дисковые фрезы;  $r_{cp}$  — среднее расстояние от площади контакта продукта с дисковыми фрезами до оси их вращения, м;

$$\mathbf{r}_{cp} \cong 0.5 \, (\mathrm{D} - \mathrm{b}).$$

После подстановки величин формула (7.117) примет вид

$$N_2 = \frac{\pi n}{30} \cdot \frac{\delta}{a} EFf(z_{\phi} - 1)(D - b).$$
 (7.119)

Пример. Задано: длина, ширина и высота загрузочного устройства  $l \times b \times h = 0.11 \times 0.02 \times 0.2$ м; диаметр ножевой фрезы D = 0.1 м; толщина ножевой фрезы  $\delta = 0.001$  м; шаг между фрезами a = 0.005 м; количество дисковых фрез  $z_{\phi} = 21$ ; частота вращения дисковых фрез n = 170 мин $^{-1}$ .

Определить: производительность механизма и мощность

электродвигателя.

Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем: плотность продукта  $\rho = 1000$  кг/м³, коэффициент заполнения загрузочного устройства  $\phi = 0.5$ , скорость продвижения продукта  $v_{np} = 0.05$  м/с.

Масса порции мяса

$$m = V_0 \rho \phi = lbh \rho \phi = 0.11 \cdot 0.02 \cdot 0.2 \cdot 1000 \cdot 0.5 = 0.22 \text{ Kg.}$$

Время обработки порции продукта

$$t_o = \frac{h}{v_{\pi p}} = \frac{0.2}{0.05} = 4 \text{ c.}$$

Производительность механизма

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0} \cdot 3600 = \frac{0.22}{5 + 4} \cdot 3600 = 88 \text{ kg/y}.$$

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем: удельное сопротивление продукта резанию  $q_b =$ = 800 H/м; коэффициент трения f = 0.5; модуль упругости продук. та  $E = 2.6 \cdot 10^4$  Па.

Мощность, необходимая на разрезание продукта дисковыми фре-

$$N_1 = q_b b z_\phi v_{\pi p} = 800 \cdot 0.02 \cdot 21 \cdot 0.05 = 16.8 Bt.$$

Мощность, необходимая на преодоление трения продукта о боковые поверхности дисковых фрез:

$$N_{2} = \frac{\pi n}{30} \cdot \frac{\delta}{a} \text{ EFf } (z_{\phi} - 1) \text{ (D - b)} =$$

$$= \frac{3.14 \cdot 170}{30} \cdot \frac{0.001}{0.005} \cdot 2.6 \cdot 10^{4} \cdot 0.1 \cdot 0.1^{2} \times$$

$$\times 0.5 (21 - 1) \cdot (0.1 - 0.02) = 74 \text{ Bt.}$$

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{N_1 + N_2}{1000\eta} = \frac{16.8 + 74}{1000 \cdot 0.85} = 0.107 \text{ kBt.}$$

Правила эксплуатации механизма для нарезания мяса на бефстроганов. Сборку механизма производят в следующей последовательности. В корпус устанавливают ножевой вал с дисковыми фрезами. Затем вставляют гребенку. Зубцы гребенки, предотвращающие наматывание мяса на фрезы, должны входить в промежутки между дисковыми фрезами. Чтобы гребенка не поворачивалась, ее закрепляют фиксатором, пружиной и винтом. Далее закрепляют заслонку и вставляют хвостовик механизма в горловину привода и фиксируют его там с помощью рукоятки с кулачком.

Работу собранного механизма проверяют на холостом ходу. Подготавливают продукт, нарезая мясо на куски размером не более 20 × 110 мм. Под разгрузочное окно устанавливают приемную тару и приступают к работе, опуская нарезанные куски мяса в загрузочное устройство. Проталкивать порцию мяса к дисковым фрезам

разрешается только толкателем.

После окончания работы привод выключают, ножевой вал вынимают, тщательно очищают от остатков продукта и промывают в горячей воде. Корпус механизма, за-

rpeben c.70HKY, if TKAHL Bupollecce временно зата B011 Ba.1 pa361 шлифовальном изичема МБП-TIPOH3BOJHT Частота вре THAMETP H Толщина н Количество Габариты: Мо: Иность

Машина для Г

KBT .. Macca, Kr

На предприят резки станда рыбного филе мрзп. Маши строномически ров сычужны пленку ЛРГТ

Машина ( кривошипно-1 вода, механи

Корпус 2 робку, устан мых по выс лонна 9, слу жом 5. Внутр механизм, со зуна 14.

В корпус двигателя 2 редуктора 1 TOWOR 3 H жестко закт Topa. OHa рому прик поверхност насажена 1 ва кг/ч.

Слентателя.

Олентателя.

Олентателя.

Олентателя.

Олентателя.

В продукта резание продукта дисковыми.

Тение трения продукта о б.

низма для нарезания низма производят в опус устанавливают затем вставляют ащающие наматычьть в промежутки небенка не поворатовых тавляют хвостовик тавляют его там с ксируют его там с

еряют на холостом ая мясо на куски ая мясо на куски работе, работе, тупают устрой фрезам дисковым дисковым дисковым дисковым дожевой дожевой

слонку, гребенку также промывают водой, протирают влажной тканью и высущивают.

В процессе эксплуатации механизма необходимо своевой вал разбирают и дисковые фрезы. Для этого ножешлифовальном станке. Техническая характеристика механизма МБП-II-1 приведена ниже.

Производительность, кг/ч	100
Частота вращения ножевого вала, мин-	100
Днаметр ножевой фрезы, мм	170
Тапаметр пожевой фрезы, мм	100
	100
Количество ножевых фрез, шт.	
Габариты длика фрез, Шт.	21
табориты, длина, ширина высота	285 × 165 × 400
JACKI DULKULATANG MANDAWA	
кВт	
Massa	0,6/0,35
Macca, Kr	6,5
	0,0

## Машина для резки замороженных продуктов

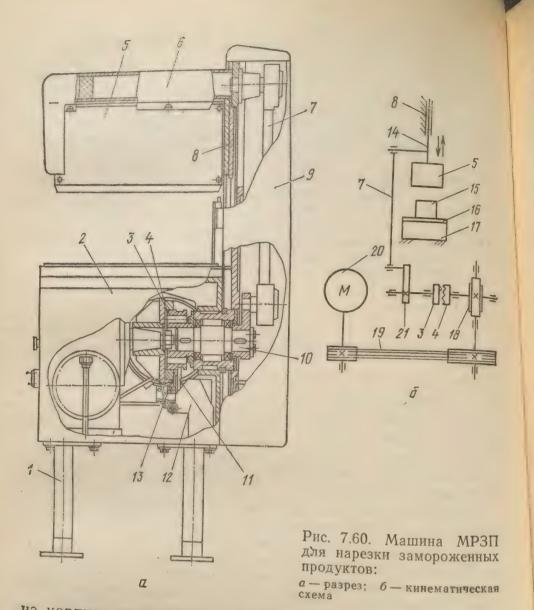
На предприятиях торговли и общественного питания для резки стандартных замороженных бескостных блоков рыбного филе, субпродуктов и мяса применяют машину МРЗП. Машина входит в состав линии для фасовки гастрономических товаров (колбас, сосисок, сарделек, сыров сычужных, ветчинных изделий) в термоусадочную пленку ЛРГТ-700.

Машина (рис. 7.60, a,  $\delta$ ) состоит из корпуса, колонны, кривошипно-шатунного механизма, ползуна с ножом, при-

вода, механизма включения и ограждений.

Корпус 2 представляет собой литую алюминиевую коробку, установленную на четырех опорах 1, регулируемых по высоте. К корпусу прикреплена чугунная колонна 9, служащая направляющей для ползуна 14 с ножом 5. Внутри колонны размещен кривошипно-шатунный механизм, состоящий из кривошипа 21, шатуна 7 и ползуна 14.

В корпусе установлен привод, состоящий из электродвигателя 20, клиноременной передачи 19, червячного редуктора 18 и однооборотной муфты, собранной из ведомой 3 и ведущей 4 полумуфт. Ведущая полумуфта 4 жестко закреплена на выходном валу червячного редуктора. Она представляет собой диск со ступицей, к которому прикреплен зубчатый диск, образующий рабочую поверхность ведущей полумуфты. Ведомая полумуфта 3 насажена на кривошипный вал 10. Полумуфта 3 состоит



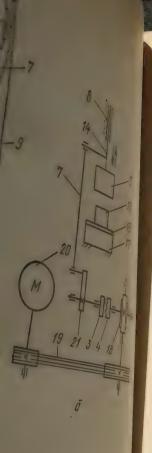
из корпуса, имеющего паз, в котором установлена подпружиненная скользящая шпонка 13.

Механизм включения 12 имеет рычаг 11, связанный тягой с электромагнитом. При обесточенном электромагните рычаг 11 удерживается в исходном положении пружиной. При этом рычаг 11 механизма включения упирается в шпонку 13 ведомой полумуфты, препятствуя перемещению шпонки вдоль паза до сцепления с зубчатым диском ведущей полумуфты. Ползун 14 представляет собой сварной узел, состоящий из траверсы 6 и направляющих планок 8. К балке траверсы 6 крепится болтами нож 5. К верхней части корпуса 2 прикреплен стол 17, на который кладут продукт 15. При резке в нижнем по10 Kehlil How Tokenin Mar. rocy panetical Ha KO. TOTHE TOPOE ONYCKEC крывает рабоч крывае тип р. Принцип Д. Кой «Вк.л». через клиноре ведущей полу нажать однов включится эле чаг перемести мой полумуф местится по с из зубьев вед мая полумуф кривошипно-ц ложения начн вновь вернетс сковых кнопо механизма в шается в пер ного оборота включения и

> ваться не бу Окончани зуна с нож жении под шпонка пол упрется в 1 фиксирован тельная фи осуществля этом шари **КРИВОШИЩЕ** Реместить

той, после ч

менно на Такая ность пол Опред 38 Mobowe



7.60. Машина МРЗП арезки замороженных рез; б — кинематическая

установлена под-

аг 11, связанный нном электромаги положении прувключения упиг. препятствуя петения с зубчатым представляет сорсы 6 и направ препится болтами креп. тен стол 17, зке в нижнем по.

ложении нож упирается в марзан 16, вставленный в паз корпуса. Марзан представляет собой иластмассовую полосу трапецеидального сечения.

На колоние 9 установлено подвижное ограждение, которое опускается и поднимается вместе с ножом и пере-

крывает рабочую зону стола.

Принцип работы. Электродвигатель включается кнопкой «Вкл». Движение от электродвигателя передается через клиноременную передачу червячному редуктору и ведущей полумуфте. Для совершения реза необходимо нажать одновременно две пусковые кнопки. При этом включится электромагнит механизма включения, его рычаг переместится и перестанет удерживать шпонку ведомой полумуфты. Шпонка под действием пружины переместится по своему пазу и войдет в зацепление с одним из зубьев ведущей полумуфты, в результате чего ведомая полумуфта начнет вращаться и передаст движение кривошипно-шатунному механизму. Нож из верхнего положения начнет перемещаться вниз: разрежет продукт и вновь вернется в верхнее положение. При отпускании пусковых кнопок электромагнит обесточивается, а рычаг механизма включения под действием пружины возвращается в первоначальное положение. По завершении одного оборота муфты шпонка упрется в рычаг механизма включения и выйдет из зацепления с ведущей полумуфтой, после чего движение ведомой полумуфте передаваться не будет.

Окончание одного оборота соответствует подходу ползуна с ножом к верхней мертвой точке. В этом положении под действием рычага механизма включения шпонка полностью войдет в паз ведомой полумуфты и упрется в корпус полумуфты, за счет чего произойдет фиксированная остановка ползуна с ножом. Дополнительная фиксация ножа в крайнем верхнем положении осуществляется с помощью шарикового фиксатора. При этом шарик фиксатора входит в лунку, имеющуюся на кривошипе. Для производства очередного реза надо переместить продукт на столе и повторно нажать одновре-

менно на две пусковые кнопки.

Такая система включения обеспечивает невозмож-

ность получения травм.

Определение производительности машины для резки замороженных продуктов. Производительность машины рассчитывают по формуле

$$Q = \frac{v_{\pi}}{2H} \varphi, \tag{7.120}$$

где  $v_n$  — средняя скорость ползуна, м/с; 2H — перемещение ползуна за один рез, м/рез;  $\phi$  — коэффициент, учитывающий перерывы в движении ползуна, зависит от времени на подачу продукта под нож и включение пусковых кнопок ( $\phi \cong 0,6 \dots 0,7$ ).

Определение мощности электродвигателя машины для резки замороженных продуктов. Мощность электродви-

гателя машины рассчитывают по формуле

$$N = \frac{P_{\text{MH}} V_{\text{n}}}{\eta}, \tag{7.121}$$

где  $P_{\text{ин}}$  — проекция результирующего усилия, приложенного к ножу, на направление его движения, H.

В общем случае

$$P_{HH} = P_1 + P_{CK} + T_1 + T_2 \cos \alpha, \qquad (7.122)$$

где  $P_1$  — усилие на разрезание продукта режущей кромкой ножа, H;

$$P_1 = q_b b$$
,

где qь — удельное сопротивление продукта резанию, Н/м;

b — ширина разрезаемого блока продукта, м.

Усилие сопротивления слоя продукта сжатию рабочей гранью лезвия  $P_{cж}$ , сила трения по опорной грани ножа  $T_1$ , сила трения по рабочей грани ножа  $T_2$  в сумме не более 1% от  $P_1$ , поэтому этими составляющими  $P_{uh}$  можно пренебречь. Тогда  $P_{uh} = P_1$ .

Пример. Задано: ход ползуна H=0.2 м, толщина разрезаемого блока замороженного мяса h=0.18 м, ширина блока b=0.38 м, толщина ножа  $\delta=0.0035$  м, средняя скорость движения ползуна  $v_n=0.1$  м/с.

Определить: производительность машины и мощность элек-

Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем: коэффициент, учитывающий перерывы в движении ползуна,  $\phi = 0.6$ . Тогда производительность машины будет равна

$$Q = \frac{v_n}{2H} \phi \cdot 3600 = \frac{0.1}{0.4} \cdot 0.6 \cdot 3600 = 540$$
 рез./ч, или 9 рез./мин.

2. Определение мощности.

Принимаем: удельное сопротивление замороженного мяса резанию  $q_b = 2.5 \cdot 10^4 \text{ H/M}$ .

328

правила эки продуктивных в нс женных в нс женных в нс женных в нс женных холостых холостых холостых холостых холостых холостых так, что колостых так, что неным нажати неным верхнем ножа в верхнем ножа в верхнем ножа в верхнем ножа в верхнем под нож. Затем под нож. Затем чання работы м

Чтобы нож ступательное д нужно после на сковые кнопки. тов должны им вышении темпи шается.

Регулярно клиноременной натяжной гай верхнем крайн кривошипа до сатора. Плавн прижимных и ножа обеспеч с марзаном п По мере упоров и пов При экст

вила по техн машине без хами, произ работку про чего инкла мать проду ноже. Техн заморожен M/c; 2H—nepener с Коэффициент. ползуна, зависит нож и включение в Вигателя машины ошность электроды

(7.12)

о усилия, приложен. жения, Н.

(7.122)

кта режущей кром-

кта резанию, Н/м; та, м. сжатию рабочей оной грани ножа а Т2 в сумме не авляющими Рин

толщина разрезаеина блока b = 0,38 м, движения ползуна

и мощность элек-

ерывы в движении лины будет равна 1111 9 pe3./MIH.

Melihoro Maca pegar

Усилие на разрезание продукта режущей кромкой ножа  $P_{\text{ин}} =$  $= P_1 = q_b b = 2.5 \cdot 10^4 \cdot 0.38 = 9500 \text{ H}.$ Мощность электродвигателя машины

$$N = \frac{P_{\text{ин}} V_{\Pi}}{1000 \eta} = \frac{9500 \cdot 0.1}{1000 \cdot 0.8} = 1.19 \text{ kBr.}$$

Правила эксплуатации машины для резки замороженных продуктов. Перед началом работы необходимо убедиться в исправности машины. Поэтому, осмотрев машину, включают электродвигатель и производят 2-3 холостых хода ножа. После этого кладут блок продукта на стол так, чтобы он соприкасался с упорами. Одновременным нажатием и отпусканием двух пусковых кнопок производят разрезание блока продукта. После остановки ножа в верхнем положении снимают со стола отрезанную часть продукта, а оставшуюся часть передвигают под нож. Затем цикл резания повторяется. После окончания работы машину выключают кнопкой «Выкл».

Чтобы нож не совершал непрерывное возвратно-поступательное движение, а производил только один рез, нужно после начала движения ножа сразу отпускать пусковые кнопки. Следует иметь в виду, что блоки продуктов должны иметь температуру —8 ... —10°С. При повышении температуры продукта качество резки ухуд-

шается.

Регулярно проверяют состояние и натяжение ремней клиноременной передачи. Натяжение ремней производят натяжной гайкой и контргайкой, фиксацию ползуна в верхнем крайнем положении осуществляют поворотом кривошипа до попадания в отверстие шарикового фиксатора. Плавность хода ползуна регулируют с помощью прижимных и упорных болтов. Равномерность врезания ножа обеспечивают установкой ножа до соприкосновения с марзаном по всей режущей кромке ножа.

По мере износа марзана необходимо вынуть его из

упоров и повернуть на 180°.

При эксплуатации машины следует соблюдать правила по технике безопасности: запрещается работать на машине без ограждения, со снятыми щитками и кожухами, производить любые регулировки и санитарную обработку при подведенном напряжении, во время рабочего цикла прикасаться к разрезаемому продукту. Снимать продукт со стола можно только при неподвижном ноже. Техническая характеристика машины для резки замороженных продуктов МРЗП приведена ниже.

Производител	PROCED Des./M	ин		10
Ход ползуна,	DHOCED, POOR			200
ход ползуна, Средняя скор	MIVI	N/C	•	0,1
Средняя скор	OCTB HOMSYN	una nobos	20-	٠,٠
Предельные р	азмеры сече	ния нарез	ac-	$180 \times 380$
мого проду	кта, мм			900 \ 705 \ / 1070
Габариты: дл	ина, ширина,	высота, м	M	$800 \times 725 \times 1370$
Мощность эл	ектродвигате.	ля, кВт.		2,2
Масса, кг .				960

#### **ХЛЕБОРЕЗКА**

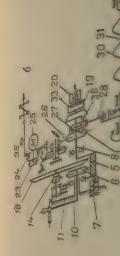
На предприятиях общественного питания для нарезки хлеба и хлебобулочных изделий ломтиками применяют

хлеборезку МРХ-200.

Хлеборезка MPX-200 (рис. 7.61, a, 6) состоит из следующих частей: рамы с электродвигателем, корпуса, передаточного механизма, дискового ножа, двух горизонтальных лотков с ограждениями, а также механизмов регулировки толщины отрезаемых ломтиков, подачи хлеба к ножу и заточки ножа. Движение от электродвигателя 25 через клиноременную передачу 23 и цепную передачу 26 передается главному приводному валу 8, на котором жестко закреплен противовес 5. С другой стороны противовес опирается через подшипник качения на втулку, установленную в корпусе 12. К противовесу привинчен кронштейн 11. В отверстие кронштейна на двух шарикоподшипниках устанавливается ось 13 с жестко закрепленными на ней звездочкой 14 и дисковым ножом 18.

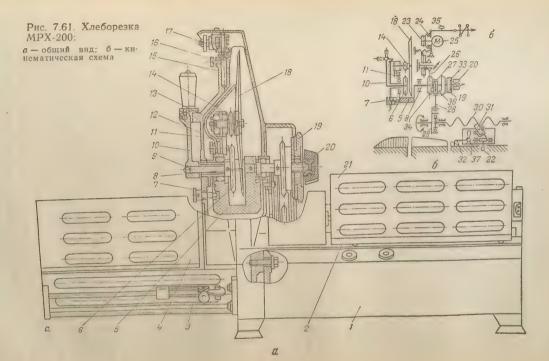
Звездочка 14 цепью соединена со звездочкой 6, закрепленной на оси 9. Последняя расположена соосно с приводным валом и соединена с рукояткой 10, которая в рабочем положении зафиксирована на корпусе, обеспечивая неподвижность оси 9 со звездочкой 6. При вращении приводного вала дисковый нож совершает планетарное движение, вращаясь вокруг своей оси и вокруг оси приводного вала. Кронштейн вместе со звездочкой 6 может перемещаться относительно противовеса, обеспечивая натяжение цепи. На корпусе 1 машины закреплены два лотка — неподвижный загрузочный 2 и разгрузочный 3. Последний за рукоятку может отводиться от корпуса по направляющим.

Подача продукта в зону резания происходит следую-





1800 180 2 386 2



и шатуна 28 приводит в движение роликовую обгонную муфту свободного хода 29. За один оборот приводного вала ведущая часть обгонной муфты совершает кача. тельное движение, поворачиваясь на определенный угол. При этом ведомая часть обгонной муфты поворачивается только в одном направлении, так как при вращении ведущей части обгонной муфты в обратном направлении движение ведомой части муфты не передается. Ведомая часть муфты жестко скреплена с ходовым винтом 30, который совершает прерывисто-вращательное движение в одном направлении. Ходовой винт передвигает ролик 31 и связанную с ним каретку 37, к которой с помощью захвата в виде изогнутых игл 32 прикреплен продукт. Каретка вместе с продуктом совершает прерывисто-поступательное движение в направлении дискового ножа. Перемещение продукта происходит по загрузочному лотку 2.

Движение дискового ножа и каретки связано таким образом, что в момент резания каретка с продуктом неподвижна, а перемещение каретки, т. е. подача продукта, происходит в момент, когда нож выходит из зоны резания. Эта синхронизация достигается за счет соответствующего положения эксцентрика относительно ножа.

Толщина отрезаемых ломтиков хлеба равна величине перемещения каретки за один период качания обгонной муфты и пропорциональна углу ее поворота. Угол поворота обгонной муфты изменяется механизмом регулировки толщины нарезки, состоящим из прижимной шайбы 33, регулировочного диска 19 с делениями и связанного с ним диска 36, имеющего спиральную прорезь, и фасонной гайки 20. При ослаблении гайки 20 и повороте регулировочного диска 19 палец эксцентрика перемещается в прорези диска 36, благодаря чему изменяется величина эксцентриситета эксцентрика относительно приводного вала. От величины эксцентриситета зависят угол шения каретки с хлебом.

Движение эксцентрику передается от главного приводного вала через звездочку 34, имеющую на торце радиальный паз, в который входит закрепленная на эксцентрике шпонка. Благодаря такому соединению при регулировке толщины нарезки сохраняется синхронность движения эксцентрика и дискового ножа. Толщина нарезаемых ломтиков регулируется от 5 до 20 мм. После нарезки порции хлеба машина автоматически отключается

при возвращение к JAETCH IDH HAM 113 30 Lell. TeH!! S из вемещается и перемашина сна ножа, которое шающихся на стойке 15, кот корпуса и зак ножа стопорны BIJKHO OTHOCHT 180°, абразивн водят к ножу, тальное полож ное движение вому ножу, ч заточкой диск хлеба с помог нажатия кнопе ного приспосо

Гашение к машины посли дится установ ным тормозом имеет рукояти новка электр ключателем, под загрузочу

Для осущ установлены 21, на разгру кировки маг теля при по если разгру крайнем пра

Определьное

 $Q = \frac{m}{t_3 + t_0}$ 

Rehne ero

при нажатии каретки на концевой микровыключатель. Возвращение каретки в исходное положение осуществляется при нажатии сверху на ручку 22. Ролик выходит из зацепления с ходовым винтом, и каретка вручную

Машина снабжена приспособлением 17 для заточки ножа, которое состоит из двух абразивных дисков, вращающихся на осях. Приспособление расположено на стойке 15, которая установлена в отверстни крышки корпуса и закреплена в нем винтом 16. При заточке ножа стопорным винтом 7 противовес фиксируют неподвижно относительно корпуса, разворачивая стойку 15 на 180°, абразивные диски заточного приспособления подводят к ножу, ручку рукоятки 10 переводят в горизонтальное положение. При вращении рукоятки вращательное движение через цепную передачу передается дисковому ножу, чем и обеспечивается его заточка. Перед заточкой дисковый нож очищает от налипших крошек хлеба с помощью скребков, подводимых к нему путем нажатия кнопок, расположенных на крышке возле заточного приспособления.

Гашение кинетической энергии вращающихся частей машины после выключения электродвигателя производится установленным на его валу коническим фрикционным тормозом 24 с электромагнитным приводом. Тормоз имеет рукоятку 35 для ручного торможения. Пуск и остановка электродвигателя производятся кнопочным выключателем, расположенным на лицевой стороне корпуса

под загрузочным лотком.

BDatter

1 Hanpasses

etca. Belev BAH10W 30.

е движени

Taer poling

IOMOMITIOMOU

продукт. К

BHCTO-NOCT

го ножа. П

IOMY JOTKY

НЗАНО ТАКИМ

ОДУКТОМ Нег

а продукта,

13 30ны ре-

er coorber-

а величине

и обгонной

LOY HOBO.

и регули-

ой шайбы

и фасон-

те регу-

ещается

я вели-

привод.

AT YTO.T

переме-

to ubii.

торце Han Ha

ino ubh OHHOCTB

а наре-

c.1e Ha-

oyaerca

Для осуществления безопасной работы на хлеборезке установлены: на загрузочном лотке — защитная решетка 21, на разгрузочном лотке — ограждение 4. Электроблокировки машины исключают включение электродвигателя при поднятой защитной решетке, а также в случае, если разгрузочный лоток не зафиксирован защелкой в крайнем правом положении.

Определение производительности хлеборезки. Производительность хлеборезки определяется по формуле

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0}, (7.123)$$

где m — масса нарезаемого хлеба, кг; t<sub>3</sub> — время подачи хлеба (включает время на закрепление хлеба и продвижение его в зону резания), колеблющееся в пределах от

10 до 15 c; to - время нарезания порции продукта, c:  $t_o = \frac{60l}{n_s \hbar},$ 

где l — длина подаваемого хлеба, мм;  $n_{\rm B}$  — частота вращения приводного вала, мин-1; h — толщина отрезаемых ломтиков хлеба, мм.

Определение мощности электродвигателя хлеборезки. Мощность электродвигателя хлеборезки рассчитывается по формуле

$$N = \frac{P_{HH}V_p}{\eta}, \qquad (7.124)$$

где Рин — проекция результирующего усилия, приложенного к ножу, на направление скорости резания, Н:

$$P_{\text{\tiny MH.}} = P_1 \cos \beta + P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta + 2P_2 f \cos \alpha, \qquad (7.125)$$

где Р1 — усилие на разрезание продукта режущей кромкой ножа, Н:

$$P_1 = q_b b,$$
 (7.126)

где qь — удельное сопротивление резанию на единицу длины лезвия, Н/м, зависящее от вида хлеба и времени его хранения после выпечки  $(q_b = 400 \dots 1000 \text{ H/м});$ b — длина режущей кромки ножа, производящего резание продукта в данный момент времени, в приближенно принимается равной ширине нарезаемого хлеба, м; β угол скольжения:

$$\beta = \operatorname{arctg} K_{\theta}$$

где К<sub>в</sub> — коэффициент скольжения (см. рис. 7.18). При расчете мощности Кв можно определять по формуле

$$K_{\beta} = \frac{\omega_{H} r_{H}}{\omega_{B} r_{B}}$$

где  $\omega_{\text{H}}$ ,  $\omega_{\text{B}}$  — угловые скорости ножа и водила, рад/с;  $r_{\text{H}}$ ,  $r_{\text{B}}$  — радиусы ножа и водила, м;  $P_2$  — усилие на отгибание отрезаемого ломтика, Н:

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha Ghb$$
, (7.127)

где а — угол заточки дискового ножа, рад; G — модуль сдвига, Па; h — толщина отрезаемого ломтика, м; f коэффициент трения продукта о дисковый нож (f =

0.4 ... 0.6): Пример. толина огрезае 100000 B3.73 11a BOJHJJA 18 0,09 электродвигателя. Принимаем: Е Время нареза  $t_0 = \frac{60l}{n_0 h} = \frac{200}{200}$ Производител 2. Определен Принимаем: =600 H/M, yrc $= 0.5 \cdot 10^5 \text{ Ha}.$ Угол скольж  $\beta = \operatorname{arctg} K_{\beta} = a$  $\beta = 73^{\circ}45'$ Усилие на р  $P_1 = q_b b = 600$ . Усилне на о  $P_1 = \frac{5}{6} \alpha Ghb =$ Проекция 1  $p_{RH} = p_1 \cos \beta$ 

≈66·0,28 + 16

CKODOCLP 1

334

= 0,4 ... 0,6); v<sub>p</sub> — скорость резания продукта, м/с:

$$v_p = \sqrt{v_t^2 + v_n^2} = \sqrt{(\omega_H r_H)^2 + (\omega_B r_B)^2}$$
. (7.128)

Пример. Задано: масса подаваемого хлеба т = 0,5 кг. Длина порции хлеба l=0.21 м. Ширина отрезаемого хлеба b=0.11 м. Толщина отрезаемых ломтиков h = 10 мм. Частота вращения приводного вала  $n_{\rm B}=200$  мин-1. Частота вращения дискового ножа вокруг своей оси  $n_{\rm H}=400~{\rm MHH^{-1}}.$  Радиус ножа  $r_{\rm H}=0,155~{\rm M}.$  Радиус

Определить: производительность хлеборезки и мощность электродвигателя.

Решение. 1. Определение производительности. Принимаем: время подачи продукта  $t_{\rm s}=12$  с. Время нарезания порции продукта

$$t_o = \frac{60l}{n_B h} = \frac{60 \cdot 0.21}{200 \cdot 0.01} = 6.3$$
 c.

Ma otpesse

ля хлеборез.

ассчитывае

яя, приложен

жущей кром.

на единицу

а и времени

1000 H/M):

ищего резаиближенно

ба, м; β-

7.18). При

1а, рад/с;

e Ha OTTH-

MOJIND 12, MI, (1

рмуле

ния, Н:

(7.19

(7.125

(7.126

Производительность хлеборезки

$$Q = \frac{m}{t_8 + t_0} \cdot 3600 = \frac{0.5}{12 + 6.3} \cdot 3600 = 98.4 \text{ kg/y.}$$

2. Определение мощности.

Принимаем: удельное сопротивление продукта резанию 🗫 = =600 H/м, угол заточки ножа  $lpha=20^\circ$ , модуль сдвига G= $= 0.5 \cdot 10^5 \, \Pi a.$ 

Угол скольжения

$$\beta = \operatorname{arctg} K_{\beta} = \operatorname{arctg} \frac{n_{H}r_{H}}{n_{B}r_{B}} = \operatorname{arctg} \frac{400 \cdot 0,155}{200 \cdot 0,09} = \operatorname{arctg} 3,43;$$
 $\beta = 73^{\circ}45'.$ 

Усилие на разрезание продукта

$$P_1 = q_b b = 600 \cdot 0.11 = 66 \text{ H}.$$

Усилие на отгибание отрезаемого ломтика

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha Ghb = \frac{5}{6} \cdot \frac{20}{57,3} \cdot 0.5 \cdot 10^5 \cdot 0.01 \cdot 0.11 = 16 \text{ H}.$$

Проекция результирующего усилия на направление скорости резания

$$P_{\text{HH}} = P_1 \cos \beta + P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta + 2P_2 f \cos \alpha =$$

$$= 66 \cdot 0.28 + 16 \cdot 0.342 \cdot 0.28 + 2 \cdot 16 \cdot 0.5 \cdot 0.94 = 35 \text{ H.}$$

Скорость резания продукта

$$\begin{aligned} \mathbf{v}_{\text{p}} &= \sqrt{(\omega_{\text{H}} \mathbf{r}_{\text{H}})^2 + (\omega_{\text{B}} \mathbf{r}_{\text{B}})^2} = \\ &= \sqrt{\left(\frac{3.14 \cdot 400 \cdot 0.155}{30}\right)^2 + \left(\frac{3.14 \cdot 200 \cdot 0.09}{30}\right)^2} = 6.45 \text{ m/c.} \end{aligned}$$

Мощность электродвигателя хлеборезки  $35 \cdot 6,45$  $P_{HH}V_{p}$  $N = \frac{1000\eta}{1000\eta} = \frac{3000, 10}{1000 \cdot 0,9} = 0,25 \text{ kBt.}$ 

Правила эксплуатации хлеборезки. Перед началом работы устанавливают требуемую толщину нарезки хле. ба. Для этого ослабляют фасонную гайку и поворачи. вают регулировочный диск до совпадения его соот. ветствующего деления с риской на шайбе, после чего фасонную гайку вновь затягивают. Перед включением электродвигателя убеждаются в том, что приемный лоток находится в крайнем правом положении и закреплен защелкой, а стопорный винт не удерживает противовеса, который вместе с дисковым ножом свободно проворачивается. Затем проверяют работу машины на холостом ходу. При этом противовес должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть со стороны подачи хлеба.

После этого отключают электродвигатель и проверяют фиксацию подвижных частей фрикционным тормозом. Открывают защитную решетку и с помощью рукоятки отводят каретку подачи в правое положение. Закрепляют хлеб иглами захвата. При этом обращают внимание на то, чтобы ролик каретки зашел в канавку ходового винта. Затем опускают защитную решетку и вклю-

чают машину, нажав на кнопку «Пуск».

По окончании нарезки хлеба электродвигатель автоматически отключается. Каретку вручную отводят в правое положение, удаляют оставшийся на захвате кусочек хлеба, закрепляют новую порцию и повторяют процесс нарезки. Для качественной нарезки и сокращения затрачиваемой мощности дисковый нож периодически затачивают. После окончания работы удаляют скребками крошки и очищают нож от остатков налипшего хлеба. Во время очистки нож вращают так же, как и при заточке, нажимая на кнопки скребков до полного удаления прилипшего хлеба. После очистки ножа противовес снимают со стопора, а рукоятку закрепляют.

В процессе работы соблюдают правила техники безопасности. Не разрешается вынимать застрявшие ломтики во время работы машины, включать машину со снятым заточным приспособлением или верхней крышкой. Выгрузку нарезанного хлеба следует производить только при отодвинутом от корпуса разгрузочном лотке. Техническая характеристика хлеборезки МРХ-200 приведена

ниже.

Производите. 1-1 Толинна отрез Make HMA, Tollble сота) нареза: Габариты, мм: длина. шира Мошность элен Macca, Kr

машины для на TOBAPOB Эти машины исп

общественного п сыра, рыбных ру-Нарезку прод вым ножом, а по низмами качате движения.

В настоящее варов использую Машина МР из следующих ч даточного меха



Pac. 7.62. Mar а - общий вид;

езки. Перед нача толщину нарезки ю гайку и повора NO O19 RIMSTERISO а шайбе, после ч Перед включени м, что приемный а тожении и закрепле Эживает противовесс Свободно проворача ашины на холосточ вращаться по чассны подачи хлеба. игатель и проверяю-ЦИОННЫМ ТОРМОЗОМ. помощью рукоятка положение. Закрепобращают внимаел в канавку ходоо решетку и вклю-

родвигатель автоную отводят в праа захвате кусочек овторяют процесс сокращения затаериодически затааляют скребками аляют скребками налипшего хлеба. Налипшего хлеба. Налипшего хоронов синето удаления полного удаления полного удаления полного удаления в противовес синето техники без-

вила техники дом верхней дотке дотк

Производительность, рез./мин, не ме-	
нее	200
Толщина отрезаемых кусков, мм	5 20
Максимальные размеры (ширина, вы-	
сота) нарезачмого хлеба, мм	$155 \times 140$
Габариты, мм:	
длина, ширина, высота	$1200 \times 600 \times 730$
Мощность электродвигателя, кВт	0,4
Macca, Kr	80

## **МАШИНЫ** ДЛЯ НАРЕЗКИ ГАСТРОНОМИЧЕСКИХ ТОВАРОВ

Эти машины используются на предприятиях торговли и общественного питания для нарезки колбасы, ветчины, сыра, рыбных рулетов ломтиками различной толщины.

Нарезку продуктов производят вращающимся дисковым ножом, а подачу продукта в зону резания — механиямами качательного или возвратно-поступательного лвижения.

В настоящее время для нарезки гастрономических товаров используют машины типа МРГ-300А и МРГУ-370.

Машина МРГ-300А. Машина (рис. 7.62, *a*, *б*) состоит из следующих частей: корпуса, электродвигателя, передаточного механизма, дискового ножа, опорного стола,

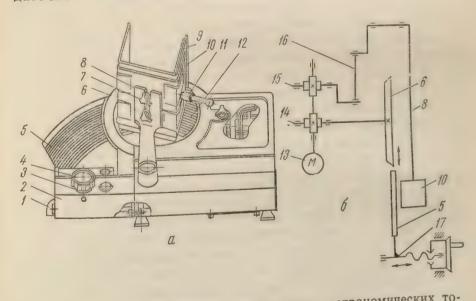


Рис. 7.62. Машина МРГ-300A для нарезки гастрономических товаров:

а — общий вид; б — кинематическая схема

механизма регулировки толщины отрезаемых ломтиков двух сменных загрузочных лотков (универсального прямого реза), заточного приспособления. Движение от электродвигателя 13 передается двум червячным редук. торам 14 и 15. От редуктора 14, имеющего пятизаход. ный червяк, движение передается дисковому ножу 6, а ст редуктора 15, имеющего однозаходный червяк, через четырехзвенный шарнирный механизм 16 — рычагу 8 с основанием и загрузочным лотком 10. При этом вращение выходного вала редуктора преобразуется в кача. тельное движение рычага и загрузочного лотка, который состоит из направляющих, шарнирно закрепленных на основании, подвижной опоры 9 и фиксаторов 11. Опора предназначена для поддержания продукта в момент резания. На основании рычага лоток закрепляется двумя зажимами 7. Машина комплектуется двумя загрузочными лотками: для получения прямого и косого срезов. Лоток универсального реза позволяет производить нарезку под углом к плоскости ножа. Лоток прямого реза позволяет производить нарезку продуктов больших габаритов (до 150 × 150 мм) под прямым углом к плоскости резания.

Под загрузочным лотком расположен опорный столик 5, на который под действием силы тяжести опирается продукт. Плоскость опорного столика параллельна плоскости ножа. Расстояние между этими плоскостями равно голщине отрезаемых ломтиков продукта. Расстояние между опорным столиком и ножом изменяется регулятором толщины отрезаемых ломтиков 17, в который, помимо опорного столика, входит лимб 3 с делениями, ручка 4, две направляющие и стойка. На ручке закреплен лимб с делениями, которые указывают толщину отрезаемых ломтиков. Ручка с лимбом удерживается от осевого смещения относительно корпуса стопорными винтами. При вращении ручки опорный столик перемещается, изменяя тем самым толщину отрезаемых ломтиков продукта.

Электродвигатель, передаточный механизм, регулятор толщины отрезаемых ломтиков закреплены на алюминиевом корпусе 2. Дисковый нож и опорный столик расположены над корпусом и наклонены под углом к установочной плоскости машины. Наклонное расположение дискового ножа облегчает продвижение продукта к опорному столику при небольших углах косого реза. Дисковый нож закрыт защитным кожухом 12. Машина снабMetha 3aTOUHBLM RPIICE Kelly January Kamholi. BW BW. 1048 Te. Te.M Принцип работы. загрузочный лоток MICH THEKOBOWA HOW Wich Ancropolity. Hos опорному проходит чер прим и под действ пый лоток. При дві отке в потке ножа. При обратнов поверхности ножа, скается на опорный ломтика, после чего Машина МРГУстоит из станины, ханизма, дискового тельного перемещен дачи продукта, регу ков, механизма съ

> Движение от эл цепную 10 переда валу 7. Последний шип 5 и шатун 4 рый перемещаетс жестко прикрепле шающая вместе с ние вдоль плоско опирается на рол подвижный стол пательное движе последней — прет лении, перпенди Продукт заг мощью прижим тикальных напт

парнирно прик

и прижим 43 ного удержан

стола, зажимного

338

жена заточным приспособлением, состоящим из двух абразивных камней, шарнирно закрепленных на крон-

Включение мащины производится пакетно-кулачковым выключателем 1.

Принцип работы. При включении электродвигателя загрузочный лоток перемещает продукт к вращающемуся дисковому ножу, при этом продукт скользит по опорному столу. Нож отрезает от продукта ломтик, который проходит через зазор между ножом и опорным столом и под действием силы тяжести падает на приемный лоток. При движении загрузочного лотка к ножу оставшийся в лотке продукт опирается о поверхность ножа. При обратном движении лотка продукт, сойдя с поверхности ножа, под действием силы тяжести опускается на опорный стол на расстояние, равное толщине ломтика, после чего процесс повторяется.

**Машина МРГУ-370.** Машина (рис. 7.63, a, б, в) состоит из станины, электродвигателя, передаточного механизма, дискового ножа, механизма возвратно-поступательного перемещения продукта, механизма шаговой подачи продукта, регулятора толщины отрезаемых ломтиков, механизма съема отрезаемых ломтей, приемного стола, зажимного устройства и заточного приспособления.

Движение от электродвигателя 8 через ременную 9 и цепную 10 передачи передается дисковому ножу 11 и валу 7. Последний через коническую передачу 6, кривошип 5 и шатун 4 приводит в движение ползун 3, который перемещается по направляющей 2. К ползуну жестко прикреплена каретка с зубчатой рейкой 1, совершающая вместе с ним возвратно-поступательное движение вдоль плоскости ножа. Каретка, помимо ползуна, опирается на роликовую опору 41. На каретке размещен подвижный стол 25, который совершает возвратно-поступательное движение вместе с кареткой, а относительно последней — прерывистое (шаговое) движение в направлении, перпендикулярном плоскости ножа.

Продукт закрепляется на подвижном столе с помощью прижимного устройства 42, состоящего из вертикальных направляющих 40 и ползуна 38. К ползуну шарнирно прикрепляется штанга с подвижным штоком и прижим 43 с рукояткой 39. Для обеспечения надежного удержания продукта стол и прижим снабжены

339

ОДУКТА В МОМЕНТ В Закрепляется двуж я двумя загрузопго и косого срезо: т производить на оток прямого резі стов больших габа-УГЛОМ К ПЛОСКОСТА ен опорный столи яжести опирается параллельна плопоскостями равно . Расстояние мется регулятором оторый, помимо ниями, ручка *4*, закреплен лимб іну отрезаемых от осевого смеа винтами. При дается, изменяя в продукта. H3M, pery, 1970p ны на алюми APIH CLOUME bac. д углом к уста е расположение родукта писко го реза. снай Машина

Thesaemax and Charles Throng T

вум червячный RIMENDIAL OTOLING SHEET

THCKOBOMY HOKE

ходный червяк, в 113M 16 PHYATY

10. При этом врег

еобразуется в кач

НОГО ЛОТКА, КОТОРЫ

но закрепленных

Аксаторов 11. Опо

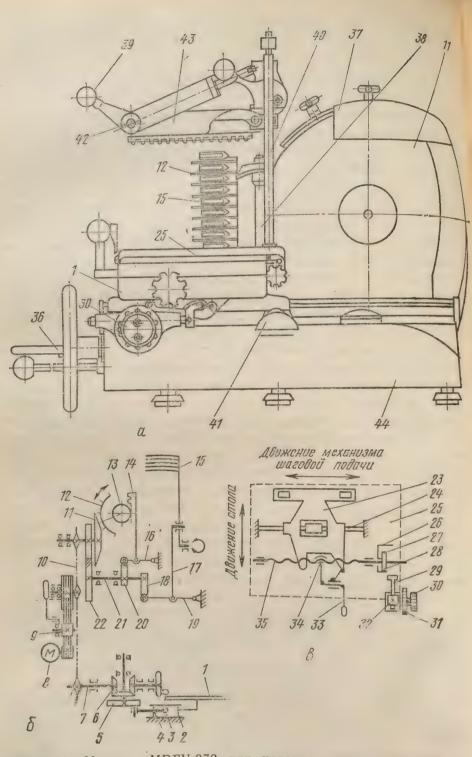


Рис. 7.63. Машина МРГУ-370 для нарезки гастрономических товаров:

a — общий вид; b — кинематическая схема; b — схема шаговой подачи и регулирования толщины нарезаемых ломтиков

Mexahus Harapetke Ha 00Pa30M. Ha 07HOM KOH BIHT 3027 II CBOOOTHO 3 KOJIECO KIDIBOHIII IDIIX кон го. По направляюц жиноп. жестко скре опровод руконтку 33 винтом. На станине orpesaembly JOMTHKOB, и в с делениями, шес конце. При возвратново время обратного хо ривошила 26 упирает вается на некоторый колесо на тот же уго. При этом гайка 34, г на определенный шаг шип 26 под действие ное положение. Вел каретки равна толщ от положения рейки поворота шестерни Последняя скреплен Одо 6 мм через каж

для удержания каж Для удержания к стопоукладчику с стоит из съемника зубчатой рейки 14

Механизм укла ника ломтей и ук. Состоит он из ста в кулака 18. Ме в движение от та щение получает кулаки 20 и 18. качательное дв ному с ним съе шипами. Для предотвращения самопроизвольного перемещения на ползуне установлены стопорные устройства. Поднимается и опускается ползун с помощью рукоятки.

Механизм шаговой подачи стола устроен следующим образом. В каретке на двух опорах установлен ходовой винт 35, на одном конце которого жестко закреплено колесо 27 и свободно закреплен кривошип 26 с собачкой 28. Кривошип прижимается к храповому колесу пружиной. По направляющей 24 перемещается ползун 23, с которым жестко скреплен стол. Ползун 23 через качающуюся рукоятку 33 и гайку 34 соединен с ходовым винтом. На станине 44 размещен регулятор толщины отрезаемых ломтиков, состоящий из рукоятки 30, лимба 31 с делениями, шестерни 32 и рейки 29 с роликом на конце. При возвратно-поступательном движении каретки во время обратного хода (при движении от ножа) плечо кривошина 26 упирается в ролик рейки 29 и поворачивается на некоторый угол, а через собачку и храповое колесо на тот же угол поворачивается ходовой винт 35. При этом гайка 34, ползун 23 и стол 25 перемещаются на определенный шаг. При прямом ходе каретки кривошип 26 под действием пружины возвращается в исходное положение. Величина шага за один двойной ход каретки равна толщине отрезаемых ломтиков и зависит от положения рейки 29, которое может изменяться путем поворота шестерни 32 за счет вращения рукоятки 30.Последняя скреплена с лимбом, имеющим деления от 0 до 6 мм через каждые 0,25 мм.

Для удержания отрезаемых ломтей и подачи их к стопоукладчику служит механизм съема, который состоит из съемника 12 с иглами, зубчатого колеса 13, зубчатой рейки 14, рычага 16 с роликом и кулака 20.

Механизм укладки предназначен для снятия со съемника ломтей и укладки их в стопку на приемный лоток. Состоит он из стопоукладчика 15, тяги 17, рычага 19 и кулака 18. Механизмы съема и укладки приводятся в движение от вала дискового ножа через косозубую цилиндрическую передачу. От ведомого колеса 22 вращение получает вал 21, на котором жестко закреплены кулаки 20 и 18. Кулак 20 через рычаг сообщает возвратно-поступательное движение рейке 14, а последняя качательное движение зубчатому колесу 13 и скреплен-

ному с ним съемнику 12.

CTPOHOMHUCKHX TO

изговой подзия и

341

За один двойной ход каретки съемник совершает одно качание (туда и обратно), причем благодаря соот, ветствующему профилю кулака 20 съемник во время подхода продукта к ножу начинает движение в сторону ножа. В момент отрезания ломтика иглы съемника накалывают и удерживают его. После отрезания съемник поворачивается в обратную сторону и переносит ломтик к стопоукладчику. При этом иглы съемника проходят между вилами стопоукладчика. Как только движение съемника прекращается, стопоукладчик делает резкий поворот, снимая ломтик вилами и укладывая его на приемный стол 36. Приемный стол может приподниматься или опускаться.

Дисковый нож и передаточный механизм закрыты

защитным кожухом 37.

Для заточки дискового ножа машина снабжена заточным приспособлением, которое установлено в верхней части корпуса машины и закрыто ограждением.

Принцип работы. При включении электродвигателя каретка со столом и закрепленным на нем продуктом начинает совершать возвратно-поступательное движение, перемещая продукт в зону резания. Кроме того, стол за каждый двойной ход каретки перемещает продукт к ножу на один шаг, равный толщине отрезаемого ломтика. Отрезанные ломтики подхватываются съемником и переносятся им к стопоукладчику. Последний снимает ломтик со съемника и укладывает его на приемный стол: Во время укладки ломтика и обратного хода каретки производится шаговая подача продукта в направлении к ножу.

# Определение производительности машин для нарезки гастрономических товаров

Производительность машины рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0}, \tag{7.129}$$

где m — масса нарезаемой порции продукта, кг;  $t_3$  — время, затрачиваемое на закрепление продукта в загрузочном лотке или зажимном устройстве (для МРГ-300A  $t_3$  колеблется в пределах 10 ... 15 с, для МРГУ-370—

342

25 с): to врем 25 с)

где P<sub>1</sub> — усилие на кой ножа, Н (опре скольжения:

 $P_{11} = P_1 \cos \beta + P_2 s$ 

 $\beta = \operatorname{arctg} K_{\beta}$ 

где К<sub>в</sub> — коэффиі ности К<sub>в</sub> можно с

 $K_{\beta} = \frac{V_{\tau}}{V_{\eta}} = \frac{\omega_{H} r_{H}}{V_{\eta p}}$ 

где он — угловая раднус ножа, м; м/с; упр можно лотн

D SU\*

2010 10

омлика, Н (с

Chemmark

Chemmark

Cobensor

Cobens

механизм закрыты машина снабжена с установлено в

акрыто огражде. электродвигателя а нем продуктом

а нем продуктом ельное движение. Оме того, стол за щает продукт к трезаемого ломнотся съемником следний снимает о на приемный атного хода катукта в направодукта в направодукта в направодите в направодукта в направодите в напр

<sub>этся</sub> по формуле (7.129)

ДУКТА, КГ; t3— ДОЛУКТА В ЗАГРУ ДОЛУКТА ВГ-300А (ДЛЯ МРГУ-370— ЦЛЯ  $20 \dots 25 \text{ c}$ );  $t_o$ —время нарезки порции продукта, c:  $t_o = \frac{60l}{n^*\delta}$ , (7.130)

где l— длина нарезаемой порции продукта, мм;  $n^*$ — число двойных ходов загрузочного лотка в машине МРГ-300А или каретки в машине МРГУ-370;  $\delta$ — толщина отрезаемых ломтиков, мм (для МРГ-300А  $\delta$  колеблется в пределах  $0 \dots 15$  мм; для МРГУ-370—  $0 \dots 6$  мм).

Определение мощности электродвигателя машины для нарезки гастрономических товаров (типа МРГ-300А)

Мощность электродвигателя определяется по формуле

$$N = \frac{P_{\text{MH}} v_{\text{p}}}{\eta}, \qquad (7.131)$$

где  $P_{\rm ин}$  — проекция результирующего усилия, приложенного к ножу, на направление скорости резания, H:

$$P_{\text{HH}} = P_1 \cos \beta + P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta + P_2 f \cos \alpha + P_3 f,$$

$$(7.132)$$

где  $P_1$  — усилие на разрезание продукта режущей кромкой ножа, H (определяется по формуле 7.126);  $\beta$  — угол скольжения:

 $\beta = \operatorname{arctg} K_{\beta}$ 

где  $K_{\beta}$  — коэффициент скольжения. Для расчета мощности  $K_{\beta}$  можно определить по формуле

$$K_{\beta} = \frac{v_{\tau}}{v_{\eta}} = \frac{\omega_{H} r_{H}}{v_{\eta D}}, \qquad (7.133)$$

где  $\omega_{\text{н}}$  — угловая скорость дискового ножа, рад/с;  $r_{\text{н}}$  — радиус ножа, м;  $v_{\text{пр}}$  — скорость подачи продукта на нож, м/с;  $v_{\text{пр}}$  можно определить, зная величину хода S загрузочного лотка и число  $n^*$  его двойных ходов:

$$V_{np} \cong \frac{Sn^*}{30}. \tag{7.134}$$

 $P_2$ — усилие, затрачиваемое на отгибание отрезаемого ломтика, H (определяется по формуле 7.127);  $P_3$ — уси-

лие прижатия продукта к ножу. Н:

$$P_3 = mg \sin \varphi^*$$
,

(7.135)

где т — масса продукта в загрузочном лотке, кг; ф\*\_ угол наклона ножа к горизонтальной плоскости; ј коэффициент трения продукта о дисковый нож; урскорость резания продукта, м/с. Ввиду того что скорость подачи продукта по сравнению с линейной скоростью режущей кромки ножа весьма незначительна, можно принять  $v_p \cong V_H = \omega_H \Gamma_H$ .

Пример. Задано: продукт — колбаса вареная «Любительская», Масса нарезаемой порции продукта т = 2 кг. Поперечный размер продукта d=0.08 м. Длина порции l=0.35 м. Толщина отрезаемых ломтиков  $\delta=0.006$  м. Величина хода загрузочного лотка S=0.2 м. Число резов  $n^*=45$  рез./мин. Частота вращения дискового ножа  $n_{\rm H}=6.5$  с $^{-1}$ . Радиус ножа  $r_{\rm H}=0.15$  м.

Определить: производительность и мощность электродвига-

теля машины типа МРГ.

Решение. 1. Определение производительности.

Принимаем: время на закрепление продукта в загрузочном лотке

Время нарезания продукта

$$t_o = \frac{60l}{n^* \delta} = \frac{60 \cdot 0.35}{45 \cdot 0.006} = 9 \text{ c.}$$

Производительность машины

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_0} \cdot 3600 = \frac{2}{10 + 9} \cdot 3600 = 380 \text{ KF/H}$$

2. Определение мощности.

Принимаем: удельное сопротивление резанию  $q_b=30$  H/м, угол заточки ножа  $\alpha=20^\circ$ , модуль сдвига  $G=1\cdot 10^5$  Па, угол наклона ножа  $\phi^*=45^\circ$ , коэффициент трения продукта о нож f=0.88.

$$v_{\pi p} = \frac{Sn^*}{30} = \frac{0.2 \cdot 45}{30} = 0.3 \text{ m/c}.$$

Угол скольжения

$$\beta = \operatorname{arctg} K_{\beta} = \operatorname{arctg} \frac{\omega_{\text{H}} r_{\text{H}}}{v_{\text{H}p}} = \operatorname{arctg} \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6,5 \cdot 0,15}{0,3} = \operatorname{arctg} 20,4;$$
 $\beta = 87^{\circ}12'.$ 

Усилие, затрачиваемое на разрезание продукта:

$$P_1 = q_b d = 30 \cdot 0.08 = 2.4 H.$$

Усилие, затрачиваемое на отгибание отрезаемого ломтика:

$$P_2 = \frac{5}{6} \alpha G \delta d = \frac{5}{6} \cdot \frac{20}{57,3} \cdot 1 \cdot 10^5 \cdot 0,006 \cdot 0,08 = 14 \text{ H.}$$

344

. Charle apply 3TH4 Thoekitha best, 191, 16 Pati Picos p + Pa sin a Pag. 1.0.05 + 14.0.343.0.1 =0.12+0.1+11.6+12.2 Скорость резания пр 1p × VH = 0HTH = 2.3,14. Мойность электролв.  $N = \frac{p_{\text{HB}} v_{\text{P}}}{1000 \, \eta} = \frac{24 \cdot 6, 1}{1000 \cdot 0, 8} = \frac{24 \cdot 6, 1}{1000 \cdot 0, 8}$ 

Правила эксплуатац гастрономических то

Перед включением вого ножа. Если но иощью заточного пр для этой цели сним ные камни к кромк собление поднимаю скают и закрепляют двигатель и рыча к ножу. Образовав камнем, который г а абразивную пь бернутой мягкой способление возвр ограждением. С необходимую толи Далее закрепл **ШКНЫ МРГ-300А** 

ший лоток (для пт в него продукт, саедя за тем, что под действием со водвижный стол вжон оловом ATRT W BK.TIOUAIO  304HOM JOTKe, Kr. ATPHON UNIOCKOCIE AMCKOBMN HOK BRAY TORO 410 CKOM с линейной скорос незначительна, мо

са вареная «Любителься = 2 кг. Поперечный раз 0,35 м. Толщина отре хода загрузочного лег Частота вращения дис и мощность электроды:

тельности. ГУКТА В ЗАГРУЗОЧНОМ ЛОТИ:

нию  $q_b = 30 \, \text{H/м}$ , угол . 10<sup>5</sup> Па, угол наклона a o нож f = 0.88.

 $5 \cdot 0.15 = \operatorname{arctg} 20.4;$ 

дукта: заемого ломпика: 8 == 14 H.

Усилие прижатия  $p_3 = \text{mg sin } \phi^* = 2 \cdot 9.8 \cdot 0.707 = 13.8 \text{ H.}$ 

Проекция результирующего усилия на направление скорости ре-

$$\begin{aligned} & P_{\text{HH}} = P_1 \cos \beta + P_2 \sin \alpha \cdot \cos \beta + P_2 f \cos \alpha + P_3 f = \\ & = 2.4 \cdot 0.05 + 14 \cdot 0.343 \cdot 0.05 + 14 \cdot 0.88 \cdot 0.94 + 13.8 \cdot 0.88 = \\ & = 0.12 + 0.1 + 11.6 + 12.2 = 24 \text{ H.} \end{aligned}$$

Скорость резания продукта  $v_p \cong v_H = \omega_H r_H = 2 \cdot 3.14 \cdot 6.5 \cdot 0.15 = 6.1$  M/c.

Мощность электродвигателя

$$N = \frac{P_{\text{uhVp}}}{1000 \, \eta} = \frac{24 \cdot 6,1}{1000 \cdot 0,8} = 0,18 \text{ kBt.}$$

#### Правила эксплуатации машин для нарезки гастрономических товаров

Перед включением машины проверяют остроту дискового ножа. Если нож затуплен, его затачивают с помощью заточного приспособления. С машины МРГУ-370 для этой цели снимают ограждение и подводят точильные камни к кромке ножа, для чего точильное приспособление поднимают вверх, разворачивают на 180°, опускают и закрепляют зажимом. Затем включают электродвигатель и рычагом прижимают заточный камень к ножу. Образовавшиеся заусенцы удаляют правочным камнем, который прижимают к ножу через пружину, а абразивную пыль — специальной лопаткой-вилкой, обернутой мягкой тканью. После этого заточное приспособление возвращают на место, а нож закрывают ограждением. С помощью регулятора устанавливают необходимую толщину отрезаемых ломтиков.

Далее закрепляют подготовленный продукт. У машины МРГ-300А на рычаг устанавливают соответствующий лоток (для прямого или косого среза), закладывают в него продукт, фиксируют его подвижными опорами, следя за тем, чтобы продукт мог свободно перемещаться под действием собственной массы. В машине МРГУ-370 подвижный стол с зажимным устройством отводят от дискового ножа в крайнее положение, закрепляют продукт и включают электродвигатель с помощью штока, находящегося под приемным столом. Нарезав порцию продукта, машину останавливают, закладывают новую

После окончания работы машину выключают и про. изводят ее санитарную обработку. Для этого снимают загрузочный лоток (машина МРГ-300А), съемник, сто. поукладчик, зажимное устройство (машина МРГУ-370) и тщательно моют горячей водой, после чего ополаски. вают, насухо протирают и сушат. Для очистки ножа снимают ограждение и производят его обработку специальным очистителем — лопаткой-вилкой. У машины МРГУ-370 выдвигают из-под ножа лоток и освобождают его от крошек.

В процессе работы соблюдают меры предосторож. ности. Запрещается включать машину при снятом ограждении, проталкивать застрявший продукт и очищать машину при включенном электродвигателе. Дисковый нож можно снимать только специальным съем-

Техническая характеристика машин для нарезки гастрономических товаров приведена в табл. 7.4.

Техническая характеристика машин для нарезки гастрономических товаров

Показатели         Единица измерения         МРГ-300А         МРГУ-370           Производительность Днаметр ножа Угол нарезания продукта Та         рез./мин ММ 300 370 370 370 3045         45 370 370 370 370 3045           Предельные размеры нарезаемого продукта Максимальный ход зажимного устройства Пределы регулирования толщины ломтиков         мм - 200 06         160 × 200 06           Частота вращения ножа Габариты: длина ширина высота Мощность электродвига-         мм 700 900 800 800 700 800 700         900 800 800 700           Мощность электродвига-         кВт 0.4         700         700	- Tobapo	D		
Угол нарезания продукта Предельные размеры нарезаемого продукта Максимальный ход зажимного устройства Пределы регулирования толщины ломтиков  Частота вращения ножа Габариты: длина ширина высота Мми град  мм град  мм 150 × 150  160 × 200  160 × 200  06  с интервалом 0,25 мм 226  мм 700 мм 600 800 Мм Мм 600 800 700	Показатели		МРГ-300А	MPГУ-370
масса кг 50 0,5	Угол нарезания продукта Предельные размеры нарезаемого продукта Максимальный ход зажимного устройства Пределы регулирования толщины ломтиков Частота вращения ножа Габариты: длина ширина высота Мощность электродвигателя	мм град мм мм мм мин-1 мм мм мм мм	300 9030 150 × 150 - 015 390 700 600 600 0,4	370 3045 160 × 200 200 06 с интервалом 0,25 мм 226 900 800 700 0,5

машина для резки , нашина (рис. 7.64. a Mauliha (phc. 7.04. a)
Mauliha (phc. 7.04. a) Mobulic 1 ubeacts BYX INTO AND MIH BY 18. BHYTPH K BOR 11, KITHHOPEMEN тепь 7, электрически перед. 17. впихода Послед ползуне закреплен 1 21, режущих масл ранке 3 и снабжень гин 19. Ползун дви ложенным паралле машины установлен щают монолит мас емный) лоток 2 масла.

Движение от эл передачу передает валом червячного рый при своем в с ползуном.

ТАБЛИЦА 7.4

Управляют дв чателями.

Принцип рабо и продавливает м которые разреза чення.

Определение монолита масла вают по формул

 $Q = F_o V_o \rho \phi K$ ,

те Fo — площа

## машина для резки монолита масла

Машина (рис. 7.64, a, 6) предназначена для резки монолита сливочного масла на бруски. Она состоит из корпуса, электродвигателя, клиноременной передачи, червячного редуктора, винтовой передачи, ползуна, режу-

щей рамки со струнами, натяжного устройства.

Корпус 1 представляет собой шкаф, выполненный из двух литых алюминиевых кронштейнов 8, 15 и облицовок 18. Внутри корпуса установлены электродвигатель 11, клиноременная передача 17, червячный редуктор 7, электрический щит 12, конечные выключатели 9, 14, винтовая передача, включающая ходовой винт 16 и гайку 13. Последняя вмонтирована в ползун 6. На ползуне закреплен пуансон 5 с прорезями для струн 20, 21, режущих масло. Струны установлены в режущей рамке 3 и снабжены натяжными винтовыми устройствами 19. Ползун движется по направляющим 10, расположенным параллельно ходовому винту. На корпусе машины установлены два лотка: в один лоток 4 помещают монолит масла перед обработкой, в другой (приемный) лоток 2 укладываются нарезанные бруски масла.

Движение от электродвигателя через клиноременную передачу передается червячному редуктору. Выходным валом червячного редуктора служит ходовой винт, который при своем вращении перемещает ходовую гайку с ползуном.

Управляют движением ползуна концевыми выклю-

чателями.

S FOT, 34 KJAABBART R

Apr-300A), Cheming

тво (машина мргу

OH, MOCTE HELD OTORIE

HAT. HATA OUNCIKH

TAT eto ofpaform

КОЙ-ВИЛКОЙ. У Маце

ка лоток и освобожа

ют меры предостор:

машину при сня:

явший продукт и оф

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕ, Д

ко специальным съез-

нин для нарезки га

ТАБЛИЦА?

MPΓY-370

370

30...45

 $160 \times 200$ 

200

0...6

с интервалом

1,25 MM 226

900 800

700

115

В табл. 7.4.

езки

-300A

15

00

..30

 $\times$  150

.15

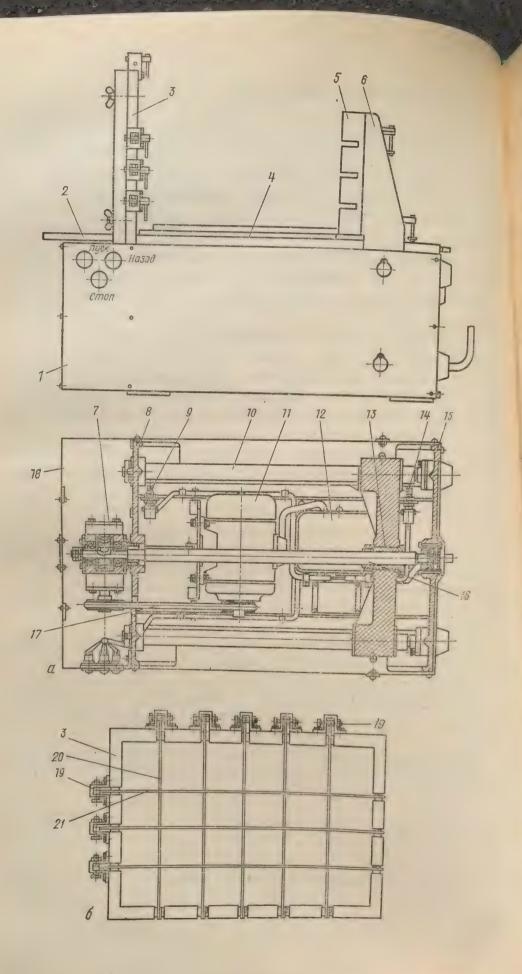
Принцип работы. При движении ползун перемещает и продавливает монолит масла через рамку со струнами, которые разрезают его на бруски прямоугольного сечения.

Определение производительности машины для резки монолита масла. Производительность машины рассчитывают по формуле

$$Q = F_o v_o \rho \phi K, \tag{7.136}$$

где F<sub>o</sub> — площадь рамки со струнами, м<sup>2</sup>:

$$F_o = ab$$
,



rae a 11 b proabuxies

тае h ход ползут ранний перерывы в д ползуна (ф вы в д ползуна ползуна ползуна ползуна получной рамки в принимаем: плот принимаем: принима

q = 0.4, коэффициен K = 0.9. Производительно

 $Q = F_0 v_0 \rho \phi K \cdot 3600 =$ 

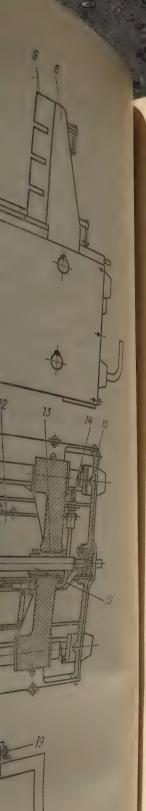
 $\times 0.4 \cdot 0.9 \cdot 3600 = 37$ 

Правила экст

масла. Если полложении, то его кнопки «Назадж масла укладыва роны ползуна за нажимают кломатически. Гоматически. Гоматически. Гоматически. Гоматически празрезается ползуно разрезается и приемный лот ратный (холо монолита мас

струнах. Изменени работы прокнопку «Сто

Рис. 7.64. Ман общий вид;



где а и b — ширина и высота рамки со струнами, м; v<sub>o</sub> — скорость продвижения продукта через рамку, м/с:

$$\mathbf{v}_0 = \frac{hn}{60} \,,$$

где h — ход ползуна, м; n — число двойных ходов ползуна, мин $^{-1}$ ;  $\rho$  — плотность масла, кг/м $^3$ ;  $\varphi$  — коэффициент использования площади рамки со струнами и хода ползуна ( $\varphi$  = 0,3 ... 0,4); K — коэффициент, учитывающий перерывы в движении ползуна (K = 0,8 ... 0,9).

**Пример.** Задано: ширина струнной рамки a=440 мм, высота струнной рамки b=300 мм, ход ползуна h=550 мм, число двойных ходов ползуна n=0.25 мин $^{-1}$ .

Определить: производительность машины. Решение. Определение производительности.

Принимаем: плотность сливочного масла  $\rho = 950$  кг/м³, коэффициент использования площади рамки со струнами и хода ползуна  $\phi = 0.4$ , коэффициент, учитывающий перерывы в движении ползуна,  $\kappa = 0.9$ .

Производительность машины будет равна

$$Q = F_0 v_0 \rho \phi K \cdot 3600 = 0.44 \cdot 0.3 \cdot \frac{0.55 \cdot 0.25}{60} \cdot 950 \times$$

 $\times 0.4 \cdot 0.9 \cdot 3600 = 372.6 \text{ kr/ч}.$ 

Правила эксплуатации машины для резки монолита масла. Если ползун не находится в крайнем правом положении, то его переводят в это положение нажатием кнопки «Назад». Предварительно зачищенный монолит масла укладывают на лоток. Поверхность масла со стороны ползуна закрывают листом пергаментной бумаги и нажимают кнопку «Пуск», после чего рабочий (прямой) и холостой (обратный) ходы осуществляются автоматически. При прямом ходе монолит масла продвигается ползуном через неподвижную рамку со струнами, разрезается ими на бруски, которые укладываются на приемный лоток, затем ползун машины совершает обратный (холостой) ход. После окончания разрезания монолита масла лист пергаментной бумаги остается на струнах.

Изменение направления движения ползуна во время работы производят следующим образом: нажимают кнопку «Стоп», а затем кнопку «Пуск» или «Назад».

Рис. 7.64. Машина для резки монолита масла: - общий вид; 6 — рамка со струнами

После окончания работы производят санитарную об. работку машины. Все поверхности, соприкасающиеся с маслом, моют горячей водой, протирают и сущат. Тех. ническая характеристика машины для резки монолита масла приведена ниже.

Производительность, кг/ч	375
Длительность цикла, мин, не	
более	4
Аод ползуна, м	0,55
температура разрезаемого мо-	
нолита масла, °С	-5+5
Масса разрезаемого монолита	
масла, кг	20 25,4
Габариты, мм:	-,-
длина, длина с лотком, ши-	
рина, высота	$850 \times 1250 \times 520 \times 700$
МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТООЛВИГАТЕЛЯ	7, 520,7,00
KBT	0,4
Macca, Kr	145

месильно-пе оборудовани

На предприятия иеняется переме олюд и изделий винегретов и др. Независимо нию — жидкость различают два пневматическое. обусловливается

мых продуктов лученным смес тання для пере

ческий способ. Сущность п мешивания зан ты месильно-п ляющие собо фигурные, рам вершающие д зонтальной, н ан кээншывы передвигая и

направления продуктов м мические другом, сопр ными процес

и ондо

THOCTH, COMPARAGERY , IIPOTHPANT H CYMAT. ины для резки моно: 375 0,55 -5...+5 20 . . . 25,4  $850 \times 1250 \times 520 \times 700$ 0,4

ГЛАВА 8 месильно-перемешивающее **ОБОРУДОВАНИЕ** 

На предприятиях общественного питания широко применяется перемешивание при приготовлении различных блюд и изделий (муссов, бисквитов, пирожков, котлет,

винегретов и др.).

Независимо от того, что подвергается перемешиванию - жидкость и газ или жидкость и твердое тело, различают два способа перемешивания: механическое и пневматическое. Выбор способа и метода перемешивания обусловливается агрегатным состоянием перемешиваемых продуктов и технологическими требованиями к полученным смесям. На предприятиях общественного питания для перемешивания применяется только механический способ.

Сущность процесса при механическом способе перемешивания заключается в том, что рабочие инструменты месильно-перемешивающего оборудования, представляющие собой пластины, криволинейные стержни, фигурные, рамные, пропеллерные и другие лопасти, совершающие движение в различных плоскостях (горизонтальной, наклонной, и вертикальной), увлекают встречающиеся на их пути частички продукта, многократно передвигая их с одного места на другое в различных направлениях. Иногда при перемешивании влажных продуктов между отдельными частичками происходят химические реакции — растворение одного продукта в другом, сопровождающиеся биохимическими и коллондными процессами. При этом происходит образование нового однородного продукта. Дальнейшее воздействие

351

рабочих инструментов на продукт за счет раздичных растягивания, заком рабочих инструментов его деформаций — сжатия, растягивания, закручива однородной закручива его деформации смати, ния — приводит к образованию однородной эластичной

уктуры. Интенсивность механического воздействия месильно. перемешивающих лопастей на обрабатываемый продукт характеризуется главным образом скоростью их относи. тельного движения и поверхностью рабочих инстру.

Как показала эксплуатация месильно-перемешиваю. щего оборудования, для приготовления мясных, рыбных и овощных фаршей, салатов и винегретов достаточно, чтобы рабочне инструменты двигались только в одной плоскости. При этом происходит равномерное распределение всех компонентов в общем объеме, чем собственно и заканчивается процесс. Для приготовления теста лопасти должны совершать более сложное движение, обеспечивая и равномерное распределение всех компонентов в общем объеме, и проработку теста, и его пластификацию.

Для приготовления взбитых смесей рабочие инструменты должны обеспечить технологический процесс, при котором происходят равномерное распределение компонентов смеси, проработка, пластификация и насыщение

смеси воздухом (аэрация).

В зависимости от выполняемого технологического процесса месильно-перемешивающее оборудование можно разделить на три группы: фаршемешалки и механизмы для перемешивания; тестомесильные машины и взбивальные машины и механизмы.

### **ФАРШЕМЕШАЛКИ**

Применяемые на предприятиях общественного питания машины для перемешивания могут быть подразделены на две группы: лопастные и барабанные. К лопастным фаршемешалки МС 8-150, МВП-II-1 и MC 4-7-8-20. К барабанным — механизм MC 25-200 для перемешивания компонентов для салатов и винегретов.

Форма лопастей может быть разнообразной — от простого прямоугольника до весьма сложных конфигу-

BCE MAUHHDI H MC Все машины и ме действия. действия. действия. действия. ROCIDIO, A DHOCTH H JI тин. СВОИМ КИНЕМА II NEXAHI3MЫ ПО 6e3 и мехапноток ТНХОХ  $r = \frac{v^2}{Rg} < 30$ гае у-окружная с пращения лопастей, Для барабанных HHH,  $M/C^2$ . для внутренней пове Качество переме! полученной одноро,

> жена в процентах  $\chi = \frac{\Delta B}{B_0} \cdot 100$ .

Степень однороднос

него отклонения ДБ

компонента в основ

Значение ДБ от разных точек отб определяется конц дятся отклонения  $(b_2-b_0), \ldots, (b_m)$  $\Delta B = \frac{(B_1 - B_0)}{(B_1 - B_0)} + (B_1 - B_0)$ 

Величина х ха ления компонент: тем эффективнее Фаршемешали состоит из камет органов. Камера тогелого гориз В верхней части лежащего обрас Изнутри к стел предохранитель

12 3a<sub>K</sub>. 408

TPOTIKT 38 CAGL DSSAM Растягивания, ресой эластия кого воздействия месилы а обрабатываемый прог a30M CKOPOCTHIO HX OTHER охностью рабочих мист я месильно-перемещ<sub>ивы</sub> ЭТОВ. Тения мясных, рыбы и винегретов достатор ІВИГАЛИСЬ ТОЛЬКО В ОДЕ дит равномерное распре общем объеме, чем собчесс. Для приготовления ать более сложное дварное распределение всек проработку теста, нет

смесей рабочие инструлогический процесс, при е распределение компогификация и насыщение

емого технологического цее оборудование можоаршемешалки и мехаомесильные машины и

общественного питания подразделены подразделены к лопастным абанные. К лопастным выне выне салатов и вине сала

Все машины и механизмы для перемешивания периодического действия. Объясняется это их универсальностью, а также способностью обеспечить любую производительность и любую длительность процесса обработки.

По своим кинематическим параметрам эти машины и механизмы по безразмерному критерию Фруда отно-

$$Fr = \frac{v^2}{Rg} < 30.$$

где v — окружная скорость лопастей, м/с; R — радиус вращения лопастей, м; g — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Для барабанных фаршемешалок v и R принимают

для внутренней поверхности барабана.

Качество перемешивания следует оценивать степенью полученной однородности в перемешиваемом объеме. Степень однородности определяется отношением среднего отклонения  $\Delta B$  к средней концентрации  $B_0$  данного компонента в основном продукте, она может быть выражена в процентах

$$\chi = \frac{\Delta B}{B_o} \cdot 100.$$

Значение  $\Delta B$  определяется следующим образом: из разных точек отбираются пробы, на основе которых определяется концентрация компонента B, затем находятся отклонения от средней концентрации  $(B_1 - B_0)$ ,  $(B_2 - B_0)$ , ...,  $(B_m - B_0)$ . Отсюда

$$\Delta \mathbf{b} = \frac{(\mathbf{b}_1 - \mathbf{b}_0) + (\mathbf{b}_2 - \mathbf{b}_0) + \dots + (\mathbf{b}_m - \mathbf{b}_0)}{m}.$$

Величина χ характеризует равномерность распределения компонента при перемешивании. Чем меньше χ,

тем эффективнее перемешивание.

Фаршемешалка МС 8-150. Фаршемешалка (рис. 8.1) состоит из камеры для обработки продукта и рабочих органов. Камера 3 выполнена в виде неподвижного пустотелого горизонтально расположенного цилиндра. В верхней части его имеются отверстие для подачи подлежащего обработке продукта и загрузочная воронка. Изнутри к стенкам загрузочной воронки прикреплена предохранительная крестовина 5, предотвращающая

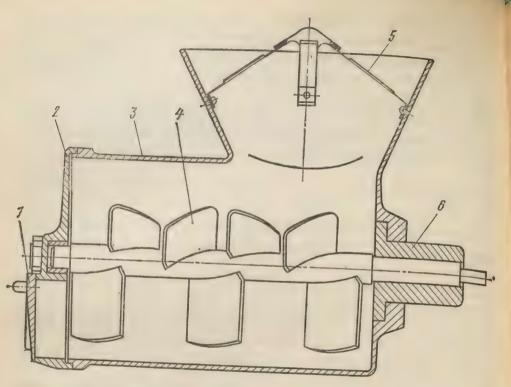


Рис. 8.1. Фаршемешалка МС8-150

травмирование рук обслуживающего персонала. На одном торце камеры предусмотрено разгрузочное отверстие для готового продукта, которое во время процесса перемешивания плотно закрывается крышкой 2 с рукояткой и заслонкой 1. К другому торцу камеры прикреплен хвостовик 6, с помощью которого механизм присоединяется к универсальному приводу ПМ-1,1. Внутри рабочей камеры установлен рабочий вал с лопастями 4. Лопасти представляют собой плоские прямоугольные пластины, насаженные на вал под острым углом к оси вращения вала. Количество рядов лопастей на валу различно — от трех до пяти. Расположение лопастей под острым углом к оси вращения способствует равномерному перемешиванию и продвижению массы вдоль оси вала.

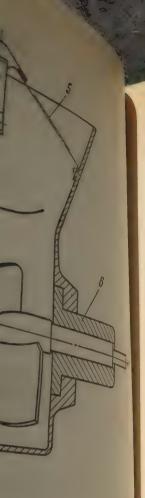
Шаг установки лопастей при угле наклона лопастей к оси вращения меньше 90° определяется по формуле  $h = 2\pi r/tg \alpha$ ,

где г — длина лопасти; α — угол наклона лопасти. Лопасти в фаршемешалке МС8-150 расположены под углом 30° к оси вращения вала. Вал вращается в чугунHUM DAVEHUS B. Ubhhan bo ланізм встав. Тя Jan KOHILM Ba. 72 зарышку н закр мриния проверя! вод и проверя! noche delo 391 ичения отк и массу выгруж многоцелев ханизма привед механизма для гстанавливают его вошла в п бы вырезами п ляют бачок. Ло ненная в виде единительной м

Принцип ра включения эле мешивания эл шись полной и бачок. Взбивально

Механизм (рис штейном 2, см нов 4. Кронш семью винтам! цах-фиксатора надевается кр состоит из сл передачи (вод ня 18), конич точке алюмин KaH 12, B KOT лен вертикал конце водил н закреплен я болтом 6. коподпинини) Рый уплотно кания масля насажена п

12+



цего персонала. На разгрузочное отвере во время процесса я крышкой 2 с руторцу камеры приорого механизм приводу ПМ-1,1. Внутря й вал с лопастями 4. ские прямоугольные острым углом к осп опастей на валу раз. жение лопастей пол особствует равномер. ню массы вдоль осн ле наклона лопастей

ляется по формуле 150 pacnonoxenti a. I BPallaerch Buyly

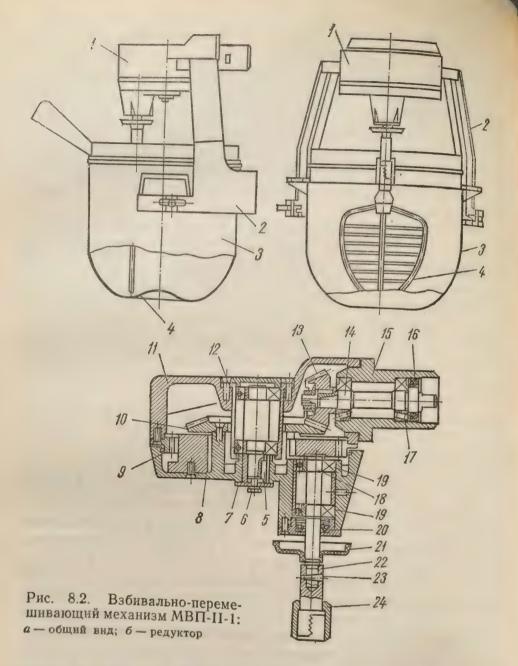
ной втулке, установленной в крышке и подшипнике скольжения в хвостовике.

Принцип работы. В закрепленный на приводе механизм вставляют вал с лопастями, предварительно смазав концы вала нищевым несоленым жиром, закрывают крышку и закрепляют ее винтами. Затем включают привод и проверяют работу механизма на холостом ходу, после чего загружают продукт. После окончания перемешивания открывают крышку разгрузочного отверстия и массу выгружают.

Многоцелевой механизм МС 4-7-8-20. Устройство механизма приведено в главе 6. При использовании этого механизма для перемешивания фарша стальной бачок устанавливают на кронштейне так, чтобы одна лапка его вошла в прорезь кронштейна, а две другие легли бы вырезами против откидных болтов, которыми закрепляют бачок. Лопасть для перемешивания фарша, выполненная в виде рамки, закрепляется на рабочем валу соединительной муфтой.

Принцип работы. Продукт загружают в бачок до включения электродвигателя. После окончания перемешивания электродвигатель выключают и, дождавшись полной остановки механизма, снимают лопасть и бачок.

механизм Взбивально-перемешивающий Механизм (рис. 8.2, a, 6) состоит из редуктора 1 с кронштейном 2, сменных бачков 3 и сменных рабочих органов 4. Кронштейн прикреплен к корпусу редуктора восемью винтами с гайками. На кронштейне на двух пальцах-фиксаторах устанавливается бачок 3, на который надевается крышка с загрузочным лотком. Редуктор 1 состоит из следующих узлов: корпуса 11, планетарной передачи (водила 8, солнечного колеса 9 и вала-шестерни 18), конической пары 10, 13 и хвостовика 15. В расточке алюминиевого корпуса 11 находится стальной стакан 12, в котором на двух шарикоподшипниках установлен вертикальный вал с насаженным на его нижнем конце водилом 8. Корпус водила отлит из алюминия и закреплен на валу шпонкой 5, концевой шайбой 7 и болтом 6. В расточке корпуса водила 8 на двух шарикоподшипниках 19 расположен вал-шестерня 18, который уплотнен манжетой 20 для предотвращения вытекания масла из редуктора. Кроме того, на вал-шестерню насажена пластмассовая чаша 21, служащая для сбора



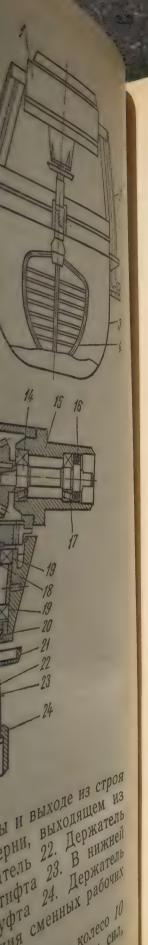
капель масла при нарушении работы и выходе из строя манжеты 20. На конце вала-шестерни, выходящем из корпуса водила, установлен держатель 22. Держатель закреплен на валу с помощью штифта 23. В нижней части держателя расположена муфта 24. Держатель и муфта используются для крепления сменных рабочих органов.

В корпусе водила закреплены: коническое колесо 10 и груз, служащий для компенсации инерционных сил,

coggagaeMbix paoi choe Roster BPalle BIHTAMII. KOHITYECK 1, ктор валу зонтальном валу зонгатырной ша. рется в корпусе регодининиках копожителой 16 и 1 жежуточное коль ней 13 н колесом редуктор при стовика 15, кото на приливе корг привода имеются установки механ вания во время р хвостовика меха кулачка и рукоз сприклепанным предотвращения ливается крыши ль. Крышка им

продукта.
Лопасть 4,
служит для пера также овощ часть этой лопа в который заанопасть подсое

Механизм 1 салатов и вин редуктора и в негся в действ ри литого али нее от вала лесу 6. На ватулках 4, в нены манж



THE CWEHHPIX PROOFFILE

KOHHYeckoe KOJECO HH HHEPUHOHHBIX CHIN создаваемых рабочим органом при вращении. Коническое колесо 10 зацепляется с конической шестерней 13 и передает вращение от приводного вала к водилу.

Солнечное колесо 9, укрепленное в корпусе редуктора винтами, и вал-шестерня 18 образуют планетарный редуктор. Коническая шестерня 13 установлена на горизонтальном валу 14 и крепится к нему шпонкой, гайкой и стопорной шайбой. Горизонтальный вал 14 монтируется в корпусе хвостовика на двух конических роликоподшипниках 17 и уплотняется манжетой 16. Между манжетой 16 и роликоподшипником 17 находится промежуточное кольцо. Зазор между конической шестерней 13 и колесом 10 регулируется наборами прокладок.

Редуктор присоединяется к приводу с помощью хвостовика 15, который фиксируется в горловине привода. На приливе корпуса хвостовика и на корпусе горловины привода имеются пазы, которые служат для правильной установки механизма и предохранения его от проворачивания во время работы, а также для жесткого крепления хвостовика механизма в горловине привода с помощью кулачка и рукоятки. К бачку приварены две накладки с приклепанными к ним алюминиевыми ручками. Для предотвращения от разбрызгивания на бачок устанавливается крышка, изготовленная из нержавеющей стали. Крышка имеет нержавеющий лоток для загрузки продукта.

Лопасть 4, выполненная в виде сдвоенной рамки, служит для перемешивания мясного и рыбного фаршей, а также овощей для салатов и винегретов. Рабочая часть этой лопасти изготовлена из алюминиевого сплава, в который заармирован стальной хвостовик, последним

лопасть подсоединяется к валу-шестерне 18.

Механизм МС 25-200 для перемешивания овощей для салатов и винегретов. Механизм (рис. 8.3) состоит из редуктора и вращающегося бачка-барабана 1 и приводится в действие универсальным приводом ПХ-0,6. Внутри литого алюминиевого корпуса редуктора 12 во втулках 9, 11 вращается червяк 10, который передает вращение от вала универсального привода червячному колесу 6. На валу 5 штифтом укреплен фланец 3 с тремя пальцами, на которые надевается фланец, приваренный к дну бачка 1. Вал 5 червячного колеса вращается во втулках 4, выступающие из корпуса концы валов уплот-К торцу корпуса 12 прикреплен нены манжетами.

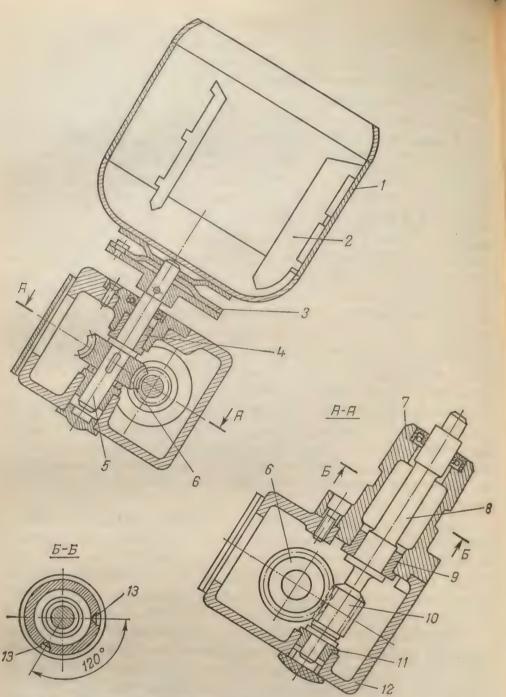


Рис. 8.3. Механизм MC25-200 для перемешивания овощей при приготовлении салатов и винегретов

хвостовик 7, которым механизм присоединяется к горловине привода. На хвостовике имеется кольцевая канавка 8, предотвращающая осевое перемещение механизма во время выгрузки продукта. Для фиксации механизма в рабочем положении на кольцевой канавке (Б — Б) вы-

сверлены два

сверлены два

сверлены два

винтов. 1 изгот

винтов. 1 изго

мение.
При эксплуа
заполнением ба
не должен прев
перемешивания
ме того, будут
зоны, оказываю

Установлено нения (ф < 0,5 радиусу бачка по всей длине в бачке можно

 $t = \frac{L \sin \theta}{2r\pi n \Phi},$ The t-pro-

где t — время M;  $\theta$  — угол град; R — рад  $MHH^{-1}$ ;  $\Phi$  — у

Обоснование параметров о

Механически жомеом довол довол довод водоходов эн дополу вы дополу вы домет вы довод дово

сверлены два отверстия 13, в которые входят концы винтов.

Бачок 1 изготовлен из нержавеющей стали и имеет внутри ребра 2, способствующие равномерному переме-

шиванию продукта.

Принцип работы. Механизм закрепляют двумя винтами на универсальном приводе под углом 30°, затем загружают нарезанные овощи и включают электродвигатель. При вращении бачка овощи равномерно перемешиваются, процесс длится 2 мин. Перед выгрузкой продукта выключают электродвигатель, отвинчивают стопорные винты и поворачивают бачок отверстием вниз для выгрузки его содержимого в подставленную тару. Увеличение времени перемешивания может привести к тому, что частицы в зависимости от своих размеров и формы вновь будут группироваться в исходное поло-

При эксплуатации механизма необходимо следить за заполнением бачка. Коэффициент заполнения ф бачка не должен превышать 0,5, в противном случае кратность перемешивания продукта будет резко снижаться и, кроме того, будут образовываться застойные неподвижные зоны, оказывающие влияние на качество перемешивания.

Установлено, что при малых коэффициентах заполнения ( $\phi < 0.5$ ) бачка радиус траектории частиц равен радиусу бачка, а толщина слоя частиц будет постоянной по всей длине бачка. Тогда время пребывания частиц в бачке можно найти по следующему уравнению:

$$t = \frac{L \sin \theta}{2r\pi n\Phi}, \tag{8.1}$$

где t — время пребывания частиц, мин; L — длина бачка, м;  $\Theta$  — угол естественного откоса сыпучего продукта, град; R — радиус бачка, м; п — частота вращения бачка, мин-1; Ф — угол наклона бачка к горизонту, рад.

## Обоснование конструктивных и кинематических параметров фаршемешалок

Механический процесс перемешивания продуктов является довольно энергоемким и длительным, поэтому любые по бые возможности рационального сокращения удельных расходов энергии и продолжительности процесса должны быть использованы как в условиях эксплуатации, так и на стадии проектирования и конструирования.

з овощей при при-

иняется к горлотьцевая канавка е механизма во BKE (6 - 8) BB.

359

Интенсификация процесса механического перемещи. вания возможна путем увеличения частоты вращения рабочих органов, изменения конфигурации лопастей, уменьшения емкости резервуара мешалки, введения вол. норезов, отражателей и др.

Известно, что для лопастных фаршемешалок длитель. ность перемешивания обратно пропорциональна объему рабочей камеры, а качество перемешивания зависит от

характера установки лопастей на рабочем валу.

Так, если лопасть установлена перпендикулярно направлению ее движения, масса почти не перемешивается, так как частицы продукта, встречающиеся на пути движения лопасти, при ударах о нее будут отталкиваться в различных направлениях: под действием центробежной силы — в основном по горизонтали, под действием силы тяжести — по вертикали вниз.

При установке лопасти под некоторым углом к направлению ее движения возникают радиальные потоки, направление которых зависит от угла наклона лопасти. При угле наклона больше 90° частицы, ударяясь о лопасть, отражаются по направлению вверх, при угле на-

клона меньше 90° — вниз.

Снабдив мешалку несколькими парами лопастей, имеющими наклон в разные стороны, можно создать перекрестные потоки и таким образом осуществить интенсивное перемешивание. Частоту вращения лопастей выбирают исходя из условия, что центробежная сила продукта не должна превышать их веса:

$$m\omega_{np}^2 R \leq mg; \ n = \frac{1}{2(1 - K_{np})\sqrt{R}},$$
 (8.2)

где n — частота вращения лопастей,  $c^{-1}$ ; R — радиус вращения лопастей, m;  $K_{np}$  — коэффициент проскальзывания частиц продукта относительно лопастей ( $K_{np}$  = 0,4 ... 0,5). С повышением частоты вращения лопастей  $K_{np}$  увеличивается.

## Определение производительности фаршемешалок

Производительность фаршемешалок периодического действия рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{V\rho\phi}{t_s + t_o + t_p}, \qquad (8.3)$$

360

равно муле
равно муле
равно муле
по формуле
го формуле

расстоян прасстоян прасст

Определение мо фаршемешалок

Мощность элек определена по

$$N = \frac{PvK_a}{\eta},$$

где Р — сила, ления перемен скорость посту вала;  $K_a$  — ко ... 5);  $\eta$  — к. п При перем движения лог

может быть о  $P = \sigma F_Z$ ,

Где  $\sigma$ — сопробла; F— плого установленн Средняя AyKTa вдоль  $V = V_0 \psi z$ ,

THE VO CK

ROCTH CMEH

THE VACTORY OF MEMAJKH, BBEJERIE фаршемещалок для Боновинонячения емешивания завись а рабочем валу. та перпендикуляры ИТИ Не перемещивае: чающиеся на пути е будут отталкивал ействием центробеже и, под действием ск

<sup>≘</sup>КОТОРЫМ УГЛОМ К № т радиальные поток угла наклона лопаст стицы, ударяясь о ж о вверх, при угле на

и парами лопастей. ОНЫ, МОЖНО СОЗДАТЬ зом осуществить инвращения лопастей центробежная сила eca:

(8.2)

.-1; R — радиус вра· т проскальзывания стей (Кпр = 0,4 ... цения лопастей Кпр

ршемешалок пернодического где V — объем рабочей камеры, м³; р — насыпная масса фарша, кг/м³; t₃, t₀, tр — соответственно время загрузки, обработки и разгрузки, с; ф — коэффициент заполнения камеры.

Время обработки порции фарша массой 8 ... 10 кг равно 80 ... 100 с. Объем рабочей камеры определяется по формуле

$$V = \pi (R + c)^2 l, \tag{8.4}$$

где с — расстояние между внутренней поверхностью рабочей камеры и лопастью (c =  $2 \dots 3$  мм); l — длина рабочей камеры, м.

#### Определение мощности электродвигателя фаршемешалок

Мошность электродвигателя фаршемешалок может быть определена по формуле

$$N = \frac{PvK_a}{\eta}, \tag{8.5}$$

где Р — сила, необходимая для преодоления сопротивления перемешиванию, создаваемого фаршем, H; v скорость поступательного движения продукта вдоль оси вала;  $K_a$  — коэффициент запаса мощности ( $K_a = 4 \dots$ ... 5);  $\eta$  — к. п. д. передаточного механизма.

При перемешивании мясного фарша со скоростью движения лопасти в пределах от 0,3 до 1,5 м/с сила Р может быть определена по формуле

$$P = \sigma F z, \tag{8.6}$$

где о — сопротивление перемешиванию одной лопастью, Па; F — площадь лопасти, м²; z — количество лопастей, установленных в одном ряду.

Средняя скорость поступательного движения продукта вдоль оси мешалки определяется по формуле

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 \psi \mathbf{z}, \tag{8.7}$$

где vo — скорость осевого смещения продукта одной лопастью, м/с; ф — коэффициент, учитывающий периодичность смещения продукта вдоль оси мешалки.

Скорость осевого смещения продукта одной лопастыю определяется с учетом трения продукта о рабочие ор. ганы по формуле

$$\mathbf{v}_0 = \omega \mathbf{R} \left( \sin \alpha - \mathbf{f} \cos \alpha \right) \cos \alpha,$$
 (8.8)

где а — угол наклона лопасти к оси приводного вала: R — радиус вращения лопасти, м; f — коэффициент трения.

Коэффициент ф определяется отношением

$$\psi = \frac{b \sin \alpha}{2\pi R},\tag{8.9}$$

где b — ширина лопасти.

Из формулы (8.9) видно, что ф зависит от ширины лопасти. Если ширина лопасти постоянная, то у увеличивается с уменьшением радиуса. Для мешалок, у которых ширина лопасти равна радиусу,  $\psi = \text{const.}$ 

Пример. Задано: длина цилиндра рабочей камеры L = 0,26 м. насыпная масса мясного котлетного фарша  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . время цикла Т = 100 с, частота вращения лопасти 2,83 об/с, ширина лопасти равна радиусу вращения лопасти, угол наклона лопасти к оси вращения 35°, коэффициент трения фарша о лопасть f = 0.29, количество лопастей, установленных в одном ряду, z=3.

Определить: производительность и мощность электродвига-

теля фаршемешалки.

Решение. 1. Определение производительности.

Радиус вращения лопасти найдем по формуле (8.2), принимая коэффициент проскальзывания продукта Кпр = 0,6:

$$R = \frac{1}{4(1 - 0.6) \cdot 2.83^2} = 0.09 \text{ m}.$$

Объем камеры, рассчитанный по формуле (8.4), будет равен  $V = 3.14 (0.09 + 0.003)^2 \cdot 0.26 = 0.007 \text{ M}^3.$ 

Производительность фаршемешалки при коэффициенте заполнения камеры ф = 0,6 составит

$$Q = \frac{0,007 \cdot 1000 \cdot 3600 \cdot 0,6}{100} = 150 \text{ kr/q.}$$

2. Определение мощности.

Принимаем сопротивление мясного котлетного фарша перемешиванию  $\sigma = 8$  кПа.

Площадь лопасти будет равна  $F = BR = 0.09 \cdot 0.09 = 0.0081 \text{ м}^2$ По формуле (8.6) находим силу сопротивления фарша при перемешивании

 $P = 0.0081 \cdot 8 \cdot 3 = 0.1944 \text{ kH}.$ 

Скорость осевого смещения, рассчитанная по формуле (8.8), со-

 $v_0 = 2 \cdot 3.14 \cdot 2.83 \cdot 0.09 (0.5736 - 0.29 \cdot 0.8192) \cdot 0.8192 = 0.422$  M/c.

. 362

Средняя скоро v=0.422.0,09.3= мошность злен N=0,1944.0,11.5

Правила экспл. Перед началом сменного меха в горловине п снимать с при теля. Перед на переднюю кры зывают его ча несоленым ЖИ закрывают кр этого провер: вины в загруз привод и пров Если механиз мещают все мясо, перец, единовремень продукт прод вал. Готовно кретном случ вания откры

товый фари

в подставле

водой и вы

следят за служащие

При по MC25-200

После с с привода, EPOAVRTA OAHOR AGREE к оси приводного 1, М; f — Коэффице отношением

ф зависит от шири остоянная, то ф увел . Для мешалок, у 🖟 диусу,  $\psi = \text{const.}$ 

рабочей камеры L = 0.26. ша  $\rho = 1000$  кг/м³, врем асти 2,83 об/с, ширина гол наклона лопасти к од о лопасть f = 0,29, коле-99ду, z = 3. и мощность электродвига

тельности. формуле (8.2), принимая p = 0.6:

уле (8.4), будет равен

и коэффициенте заполне.

тного фарша перемеши.  $= 0.09 \cdot 0.09 = 0.0081 \, \text{M}^2$ вления фарша при пере.

я по формуле (8.8), со-0.8192 = 0.422 M/c.

Коэффициент ф найдем по формуле (8.9)

$$\psi = \frac{0,09 \cdot 0,5736}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,09} = 0,09.$$

Средняя скорость поступательного движения продукта, рассчитанная по формуле (8.7), будет равна

$$v = 0.422 \cdot 0.09 \cdot 3 = 0.11 \text{ m/c}.$$

Мощность электродвигателя при  $\eta = 0.96$  составит

$$N = \frac{0,1944 \cdot 0,11 \cdot 5}{0,96} = 0,11 \text{ kBr.}$$

#### Правила эксплуатации фаршемешалок

Перед началом работы проверяют правильность сборки сменного механизма и надежность его закрепления в горловине привода. Сменный механизм запрещается снимать с привода до полной остановки электродвигателя. Перед началом работы у фаршемешалок снимают переднюю крышку, вынимают вал с лопастями и смазывают его части, вращающиеся во втулках, пищевым несоленым жиром. Затем вал устанавливают в корпус, закрывают крышку и закрепляют ее рукояткой. После этого проверяют наличие предохранительной крестовины в загрузочной воронке. Окончив сборку, включают привод и проверяют работу механизма на холостом ходу. Если механизм исправен, то в загрузочную воронку помещают все компоненты фарша (хлеб, измельченное мясо, перец, соль и др.) в количестве, соответствующем единовременной загрузке. Затем с помощью лопатки продукт продвигают в рабочую камеру на вращающийся вал. Готовность перемешивания фарша в каждом конкретном случае определяют визуально. После перемешивания открывают крышку разгрузочного отверстия и готовый фарш выталкивается вращающимися лопастями в подставленную тару.

После окончания работы фаршемешалку снимают с привода, разбирают, тщательно промывают горячей

При подсоединении к приводу сменного механизма водой и высушивают. МС25-200 для перемешивания салатов и винегретов Следят за тем, чтобы концы винтов горловины привода, служащие для закрепления хвостовика механизма, во-

шли в его отверстия. Этим достигается необходимый наклон бачка и надежное закрепление механизма на приводе.

Масса набора овощей при загрузк<mark>е в бачок <sub>не</sub></mark> должна превышать 8 кг. Загрузку бачка производят до

включения привода.

Перед началом перемешивания продуктов в многоцелевом механизме МС4-7-8-20 и механизме МВП-II-1 проверяют соответствие частоты вращения лопасти требованиям технологического процесса. Частота вращения лопастей при приготовлении фаршей, салатов и винегретов должна быть минимальной и соответствовать первой скорости. Загрузку продуктов производят до включения привода. При перемешивании овощей и фаршей применяют лопасть в виде сдвоенной рамки.

После окончания работы сменные механизмы разбирают и промывают горячей водой. Привод после окончания работы протирают мягкой влажной тканью. Окрашенные поверхности механизмов раз в неделю промывают сначала теплой мыльной, затем теплой чистой водой и насухо протирают мягкой тканью. Один раз в неделю все полированные поверхности протирают фла-

нелью до восстановления блеска.

Техническая характеристика машин для перемешивания продуктов приведена в табл. 8.1.

ТАБЛИЦА 8.1 Техническая характеристика машин для перемешивания продуктов

Показатели	Единица измере- ния		MC 4-7-8-20	MC 25-200	МВП-11-1
Производительность при перемешивании Вместимость бачка Частота вращения	кг/ч	150 7 170	150 20 170	200 10 28	150 25
рабочих органов на первой скорости: вокруг оси бачка вокруг своей оси	мин-1 мин-1		46 182	20	71 176
Габариты: длина ширина высота Масса	MM MM MM	495 320 325 12	580 660 480 22	360 360 490 12	450 610 620 16

TECTO.NECH JI b H bl E Ha mulpoko ucuc Pion Harrison Acid Применение 108.7ено. их унк выработку друго HIP KOMNOHEHTOB жительности про машина ТМ значена для зам отонт машина и плиты 1, электро меснльного рыча дынжной тележк ными колесами На фундамен релуктор, вал шпонку соедине червячного кол лениях. На од звездочка цепн но-роликовой Ц

дящей на цил рающегося на червячного кој движение втор ному на фунд рого червячно с квадратным квадратный в цапфы входи пружины 20. квадрат цапа Движение передается **Мариков**Рий прессована анаружная

Месильный

на два плет

# тестомесильные машины

На предприятиях общественного питания для замеса теста широко используются тестомесильные машины периодического действия: ТММ-1М, ТММ-60М, «Тасема», мти-100 и МТМ-15 для замеса крутого теста.

Применение машин периодического действия обусловлено: их универсальностью — быстрый переход на выработку другого сорта изделий; точностью дозирования компонентов; возможностью регулирования продолжительности процесса и возможностью его автомати-

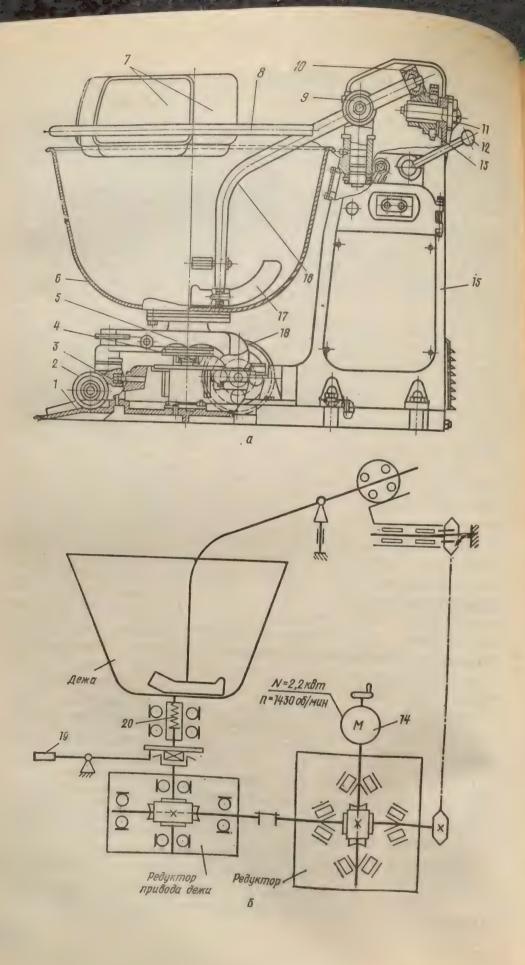
Машина ТММ-1М. Машина (рис. 8.4, а, б) предназначена для замеса теста различной консистенции. Состоит машина из станины 15, кожуха 5, фундаментной плиты 1, электродвигателя 14, передаточных механизмов, месильного рычага 16 с лопастью 17 и дежи 6 с передвижной тележкой 3. Тележка снабжена тремя поворот-

ными колесами 18 и 2.

На фундаментной плите лапами крепится червячный редуктор, вал червяка которого телескопически через шпонку соединен с валом электродвигателя. От вала червячного колеса движение передается в двух направлениях. На одном конце вала на шлицах закреплена звездочка цепной передачи, которая с помощью втулочно-роликовой цепи передает вращение звездочке 13, сидящей на цилиндрической шейке кривошипа 10, опирающегося на неподвижную ось 11. Другой конец вала червячного колеса через промежуточный валик передает движение второму червячному редуктору, смонтированному на фундаментной плите. Вращение дежи 6 от второго червячного редуктора осуществляется диском 4 с квадратным отверстием в центре, в которое входит квадратный выступ, имеющийся на цапфе дежи. Выступ цапфы входит в отверстие диска под действием усилия пружины 20. При накатывании и откатывании дежи квадрат цапфы приподнимается педалью 19.

Движение месильному рычагу 16 от кривошипа 10 передается через сферический самоустанавливающийся шариковый подшипник 9. Внутренняя обойма его напрессована на конец короткого плеча месильного рычага, а наружная обойма находится в отверстии кривошила 10. Месильный рычаг разделен сферическим утолщением на два плеча: короткое прямое и длинное, изогнутое под

etca Heoőzoza Me Mexany узке в бача IKa upouseour IVKTOB B MHOT Me MBU-II-I A JONACTH TOWN actora Bpaule салатов и вис COOTBeTCTBOBE: производят ... и овощей и фа ной рамки. Эханизмы разбивод после оконй тканью. Окранеделю промы теплой чисто ою. Один раз в гротирают фладля перемеши-ТАБЛИЦА 8.1 ания продуктов **МВП-II-I** MC 25-200 150 200 25 170 71 176 450 610 620 16 360 360 490 12



118°. OTHCHBART KOH OTHER OTOPЫ B TOUR ABJIRET рическим хвос рические при передаются ко шипника. резьбовую час ния теста ось оси вращения Машина в

Тележка 3 с Д тремя цилинд цнальные отве лежа не враш в корпусе тел торое после п живает ее в месильный ры дежи, его вр

ным на валу вику на бол легко открыв Во избеж

его замешин дающие щит нирно прикр и опускание ную с помоц меса щиты с Машина им

вод при под Машина чена для за и крутого те представля ными мета. с головкой

Вращен

Pac. 8.4. Tec о - общий ви

углом 118°. Плечи месильного рычага при движении описывают конусы. Вершины обоих конусов находятся в точке опоры рычага. Точкой опоры, или центром вращения, является шарнир, состоящий из вилки с цилиндрическим хвостовиком и оси. Осевые усилия, возникающие при замесе теста, воспринимаются вилкой и передаются корпусу через два шариковых упорных подшипника. Вилка фиксируется гайкой, навинченной на резьбовую часть хвостовика. Для лучшего перемешивания теста ось вращения лопасти смещена относительно оси вращения дежи.

Машина комплектуется тремя сменными дежами. Тележка 3 с дежой фиксируется на фундаментной плите тремя цилиндрическими штырями, которые входят в специальные отверстия на корпусе тележки. Для того чтобы дежа не вращалась при передвижении тележки по цеху, в корпусе тележки имеется специальное устройство, которое после поворота дежи на определенный угол удерживает ее в неподвижном положении. Для того, чтобы месильный рычаг не мешал накатыванию и скатыванию дежи, его вручную поднимают маховиком, закрепленным на валу электродвигателя 14. Для доступа к маховику на боковой стенке пустотелой станины имеется

легко открывающаяся дверца.

Во избежание выбрасывания теста из дежи в момент его замешивания предусмотрены специальные ограждающие щиты 7. Каркас с ограждающими щитами шарнирно прикреплен рычагом 8 к станине машины. Подъем и опускание оградительных щитов производятся вручную с помощью специальной рукоятки 12. В момент замеса щиты опускаются вниз и плотно охватывают дежу. Машина имеет систему блокировки, отключающую привод при поднятии ограждения.

Машина ТММ-60 М. Машина (рис. 8.5, а) предназначена для замеса теста разной консистенции, в том числе и крутого теста для пельменей. Она состоит из корпуса 1, представляющего собой сварную раму, закрытую съемными металлическими крышками, месильного рычага 6

с головкой 7, съемной дежи 5 и привода.

Вращение дежи 5 с диском 4 и движение месильного

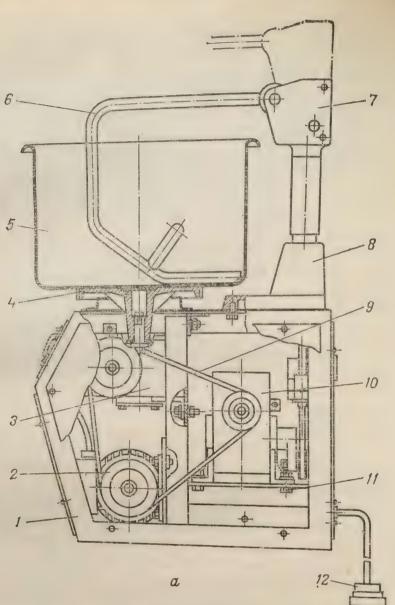
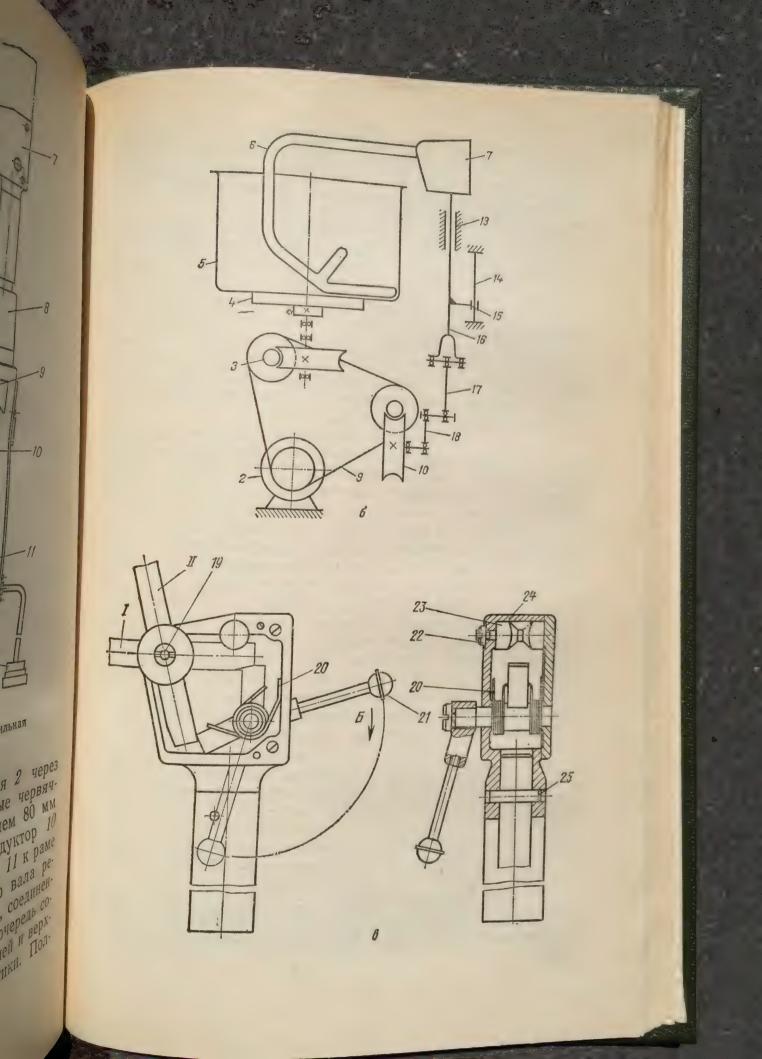


Рис. 8.5. Тестомесильная машина ТММ-60М: а — общий вид; б — кинематическая схема; в — месильная

рычага 6 производится от электродвигателя 2 через клиноременную передачу 9 и одноступенчатые червячные редукторы 3, 10 с межосевым расстоянием 80 мм и передаточным числом 40. Червячный редуктор 10 привода месильного рычага крепится болтами 11 к раме машины неподвижно. На конце тихоходного вала редуктора (рис. 8.5, б) установлен кривошип 18, соединенный пальцем с шатуном 17, который в свою очередь соединен пальцем с вилкой ползуна 16. В нижней и верхней головках шатуна установлены подшипники. Пол-



зун 16 перемещается во втулке 13, запрессованной в кор. пусе. Жесткость положения ползуна 16 обеспечивается запрессованным в корпус 8 направляющим пальцем 14. по которому перемещается рычаг 15, соединенный с пол-

зуном с помощью штифта.

Месильная головка 7 (рис. 8.5, в) предназначена для фиксации рабочего и нерабочего положения месильного рычага 6. Она состоит из корпуса 24, в котором расположены: ось 19 месильного рычага 6, эксцентрик 23 с контргайкой 22 для регулирования зазора между месильным рычагом и дежой 5, фиксатора с пружиной 20 и рычага переключения 21. Для регулировки необходимо освободить контргайку 22, затем повернуть отверткой эксцентрик 23 и установить требуемый зазор между дном, стенкой дежи и месильным рычагом, после чего

следует затянуть контргайку 22.

Ползун 16 месильного механизма вставлен верхним концом в хвостовик корпуса месильной головки и закреплен там с помощью штифта 25. Шарнирный замок фиксирует месильный рычаг в двух положениях: нижнем I (рабочем) и верхнем II (нерабочем). Освобождение фиксатора в обоих положениях месильного рычага производится поворотом рычага переключения 21. Фиксация месильного рычага в том или другом положении осуществляется пружиной 20. При установке дежи на диск привода необходимо месильный рычаг 6 поднять в верхнее положение, для этого требуется одной рукой нажать на рычаг 21, а второй рукой повернуть месильный рычаг вверх до упора. Рычаг 21 можно опустить после начала поворота месильного рычага. Месильный рычаг в верхнем положении фиксируется пружиной 20. Дежа устанавливается кольцом на поворотный диск и поворачивается против часовой стрелки до входа штифтов кольца дежи в наклонные пазы диска до упора. После установки дежи месильный рычаг переводится в рабочее положение І. Питание электродвигателя осушествляется кабелем с четырехполосным штепсельным

Машина снабжена реле времени, с помощью которого устанавливается продолжительность замеса

Машина «Тасема». Машина (рис. 8.6, а, б) предназначена для замеса опары, ржаного и пшеничного теста. Она состоит из станины 2, фундаментной плиты 18, элек-

Will Helpshire and The Color A Supplied To To Me. A Salpelland Rend Ha Asserting to the state of the s WANTE TO THE THE PARTY OF THE P Will Jown To, KOTOP bill 11 1000 24-80 II Wecreph закреплена стан вынго раму на стандар вы торон шитами 5. В ва вращательное тай клиноременную пер за направлениях: пр анводу 7 месн. Тьного В причага является чет в корпусе 21, с обег подшипники дается червячный вал 1 вяжение червячный вал за 28 находится в заце вчервячное колесо 22 у перический радиальны перживается в своем г ами кольцами. В шар месильного износ зубьев черт менны, колесо изгот шьного рычага, чтоб ныного колеса конец емь в другое гнезд шарниром 24 с пом репляется в крестов мановлены два ко овина 25 крепится с кониче репление месильно аться в двух взаг по обеспечивает выход месильного боложения месный с оложения месный зазора между и после чет

вставлен верхни ной головки и 32-Шарнирный замог положениях: ниж бочем). Освобожесильного рычага лючения 21. Фикругом положении гановке дежи на оычаг 6 поднять гся одной рукой вернуть месиль. можно опустить ага. Месильный я пружиной 20. воротный диск елки до входа диска до упора. аг переводится двигателя осуитепсельным

помощью кото. замеса (до замеса а, б) предназна. д, б) предназна. еничного злек. тродвигателя 3, нередаточных механизмов месильного тродына 12 с лопастью, передвижной дежи и колпака 11. фундаментная плита 18 устанавливается на бетонную подушку и крепится с помощью четырех анкерных болтов. На передней части фундаментной плиты смонтировано запирающее устройство 17, которое предназначено для закрепления дежи на машине. Оно состоит из двух замковых рычагов. На плите под колесами дежи имеются съемные закаленные пластинки 16. Под дежой на фундаментной плите в чугунном корпусе крепится привод дежи 15, который состоит из червячного редуктора типа 24-80 и шестерни 14. За дежой на фундаментной плите закреплена станина 2, представляющая собой сварную раму из стандартных профилей, закрытую со всех сторон щитами 5. В станине крепится электродвигатель 3. Вращательное движение от электродвигателя через клиноременную передачу 4 и шкив 1 передается в двух направлениях: приводу 15 дежи через шкив 13 и приводу 7 месильного рычага 12. Приводом 7 месильного рычага является червячная передача, расположенная в корпусе 21, с обеих сторон которого закреплены радиальные подшипники 29. В этих подшипниках вращается червячный вал 19. Приводится во вращательное движение червячный вал 19 с помощью шкива 20. Червяк 28 находится в зацеплении с червячным колесом 22. В червячное колесо 22 установлен наклонно к оси колеса сферический радиальный шарикоподшипник 23, который удерживается в своем гнезде двумя стальными пружинными кольцами. В шарикоподшипник 23 вставлен верхний конец месильного рычага 12. Учитывая односторонний износ зубьев червячного колеса во время работы машины, колесо изготовлено с двумя гнездами для месильного рычага, чтобы при износе одной половины червячного колеса конец рычага можно было бы переместить в другое гнездо. Месильный рычаг 12 соединен с шарниром 24 с помощью шпонки. Сам шарнир 24 закрепляется в крестовине 25 двумя валиками, на которые установлены два конических роликоподшипника. Крестовина 25 крепится к корпусу привода 7 также двумя валиками с коническими роликоподшипниками. Такое крепление месильного рычага 12 позволяет ему двигаться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, что обеспечивает необходимую траекторию движения. Выход Выход месильного рычага 12 из корпуса закрыт кожухом 9. Нижняя часть корпуса привода 7 является масляной ванной червячной передачи. В центре нижней части имеется пробка 27 сливного отверстия для масла. Для уменьшения разбрызгивания масла в масляной ванне установлен щиток-отражатель 26. Для предотвращения вытекания масла оба конца вала уплотнены манжетами 30. Корпус привода закрывается крышкой 6.

Колпак 11 дежи предназначен для уменьшения распыления муки из дежи во время замеса. Он изготавливается из стального листа. В верхней части колпака

имеется загрузочное отверстие.

Держатель 10 представляет собой кольцо из трубы и служит для поддержки колпака. На держателе установлен рычаг с уравновешивающим устройством 8, которое предназначено для компенсации массы колпака 11 и для регулирования высоты его подъема.

Дежа представляет собой емкость в форме усеченного конуса с усеченным параболоидом, установленную

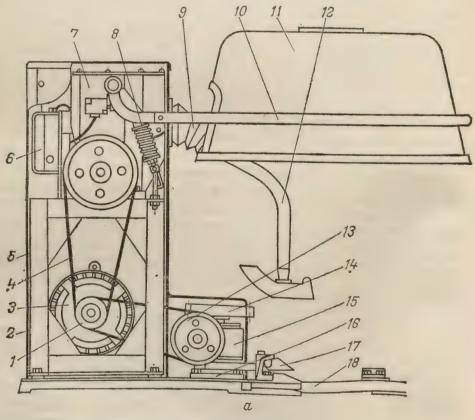
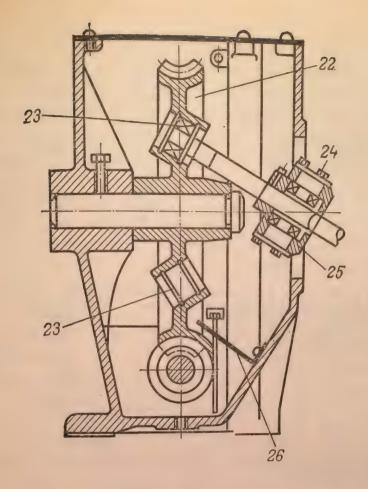
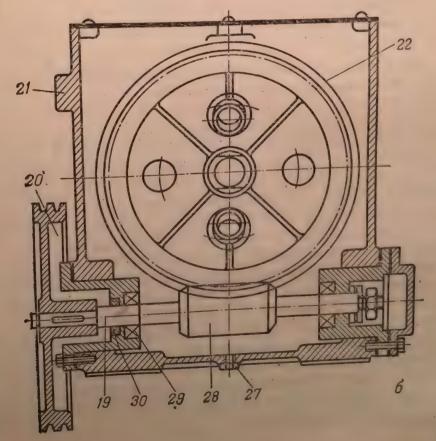


Рис. 8.6. Тестомесильная машина «Тасема»: a — общий вид;  $\delta$  — привод месильного рычага

масла вала упложена вала упложена сия уменьщено меса. Он изиска ней части ко

й кольно из тустройством в форме усеком, установления





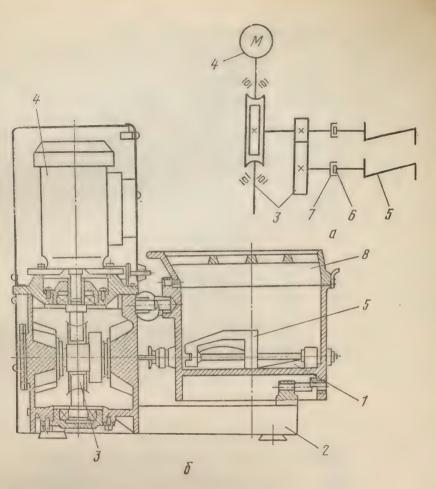


Рис. 8.7. Машина для замеса крутого теста МТМ-15: a — кинематическая схема; b — общий вид

на трехколесной тележке. Два ходовых колеса посажены на общую ось. Третье, направляющее колесо устанавливается в передней части тележки, что позволяет управлять дежой при перемещении. На оси ходовых колес установлена рычажная защелка, которая удерживает дежу от вращения при ее перемещении по цеху. Дежа закрепляется на машине двумя захватами за ось ходовых колес и скатывается с машины при нажатии на рычаг сброса. Вращательное движение дежа получает от привода через зубчатые колеса с вращающейся цапфой, закрепленной в центральном отверстии каретки дежи.

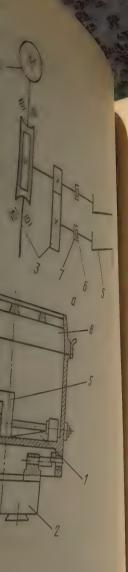
Машина МТМ-15 для замеса крутого теста. Машина устанавливается на специальных предприятиях и предназначена для замешивания крутого теста, используемого для приготовления пельменей, вареников, чебуреков и домашней лапши.

374

Alaha Tonacien Rose Branch Bre Acts well, pacabato well with age culty a. T. PRETABLER OF 3.10 желеги оз. З. Принцип рабо in onyckan BTYJKII PI SITH B HA361 7. OT OCEBOTO CA Лалее залива COMBAIOT ero з<sub>томатического</sub> гез решетку крв электродві Затем отвин вервуар от реду валы и извлека

промывают резоримым тесторомывают резоримата. Ма приводной голобачков 5, с краточновании, снаточновании, снаточнования по приводном тестором тесто

положен бло на может в ручке ры микроперек перево непо валу 9 в непо нем валу 1



го теста МТМ-15:

овых колеса посажень ющее колесо устанав. лежки, что позволяет и. На оси ходовых ко. ка, которая удерживает ещении по цеху. Дежа захватами за ось ходо. нажати на ры ние дежа получает от вращающейся цапфой верстин каретки деми. теста. и пред TPEAUPHRTHS, II ppea TOTO Bapehikos, delikos, delik

Машина (рис. 8.7, а, б) состоит из станины 2, резервуара 1, лопастей 5, редуктора 3 и электродвигателя 4. Резервуар представляет собой полуцилиндрическую камеру, расположенную горизонтально. В камере размещены две спиралевидные лопасти 5, вращение которым передается от электродвигателя 4 через червячно-зубчатый редуктор 3.

Принцип работы. Перед началом работы машину собирают, опуская лопасти в резервуар и продевая валы сквозь втулки резервуара. При этом шипы 6 должны войти в пазы 7. После этого закрепляют резервуар вин-

том от осевого смещения.

Далее заливают в резервуар жидкие компоненты, закрывают его крышкой, включают привод рычагом автоматического выключателя и засыпают муку через решетку крышки 8. После окончания замеса отключают электродвигатель, снимают крышку и выгружают

Затем отвинчивают стопорный винт, отодвигают резервуар от редуктора и снимают его с опор. Вынимают валы и извлекают из резервуара лопасти. После этого

промывают резервуар, крышку, валы и лопасти.

Машина тестомесильная интенсивного замеса МТИ-100. Машина предназначена для интенсивного замеса дрожжевого теста и пресного теста для слоеного полуфабриката. Машина (рис. 8.8, a, б) состоит из станины 1, приводной головки 7, кронштейна, механизма подъема 3, бачков 5, с крышкой 6, тележки 2, месильных органов 4и пульта управления. Станина, закрепленная на литом основании, снабжена направляющими для перемещения приводной головки 7 и кронштейна. Приводная головка служит для передачи вращения от электродвигателя 12 месильному органу 4. Вращение от вала электродвигателя 12 валу коробки скоростей передается поликлиновым ремнем 11. На валу 8 на скользящей шпонке расположен блок из двух шестерен, который с помощью рычага может быть введен в зацепление с одним из двух зубчатых колес 10, установленных на выходном валу 9. В ручке рычага размещены фиксатор его положений и микропереключатель для отключения электродвигателя 12 при переводе рычага. На корпусе приводной головки 7 сниже снизу неподвижно закреплено солнечное колесо 17, а на валу 9 — водило 15 с сателлитом 16, сидящим на рабочем валу 14. Выступающие наружу нижние концы валов

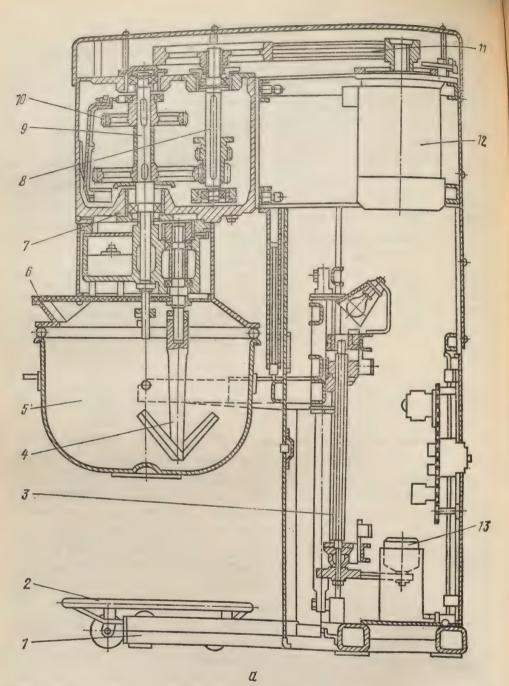


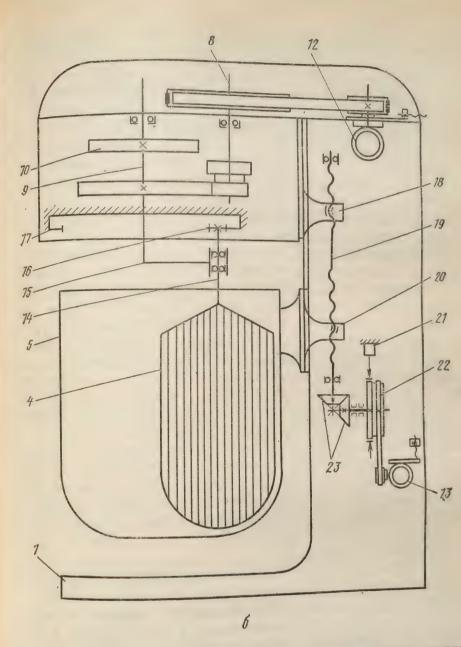
Рис. 8.8. Машина интенсивного замеса теста МТИ-100: c — общий вид;  $\delta$  — кинематическая схема

9 и 14 предназначены для крепления месильных органов 4.

Месильными органами в машине служат лопасти — крюкообразная, четырехобразная и шнекообразная. Крюкообразная лопасть предназначена для замеса дрожже-

376

ого и пресного овки полуфабр для заме образная для вертин мит вит в приводной го



вого и пресного теста, четырехобразная — для подготовки полуфабриката для песочного теста, шнекообразная — для замеса песочного теста. Крюкообразная и четырехобразная лопасти подсоединяются к валу 14 сателлита, шнекообразная — к приводному валу 9.

Для вертикального подъема бачка имеются направляющие и плавающая гайка. Механизмом подъема служить вертикального подъема бачка подъема служить и плавающая гайка. Механизмом подъема служить 18 и 20 жит винт 19, по которому перемещаются гайки 18 и 20 приводителя по которому перемещаются банка. Винт 19 приводной головки 7 и кронштейна для бачка. Винт 19

ста МТИ-100: GHILA WECHUPHPIX obla-THE CAYKAT ADRIGHT и шнекообразная, крю. a Jila 39 Meca Thompse.

связан с электродвигателем 13 клиноременной 22 и кони. ческой зубчатой 23 передачами. На верхнем участке винта 19 нарезка правая трехзаходная, на нижнем — левая однозаходная, благодаря чему головка и кронштейн перемещаются в противоположных направлениях с различной скоростью. На ведомом шкиве клиноременной пере. дачи установлен ленточный тормоз 21. Тормозная лента затягивается грузом и освобождается электромагнитом, который, включаясь одновременно с электродвигателем. поднимает груз.

Тележка 2 представляет собой кольцо с тремя пово-

ротными самоустанавливающимися опорами.

Принцип работы. Приводную головку располагают в верхнем положении, а кропштейн — в нижнем. Затем в соответствии с заданным технологическим процессом устанавливают месильный орган. Бачок с продуктами помещают на тележку и закатывают в машину, при этом опорные цапфы бачка должны находиться выше кронштейна. Машину включают в работу автоматическим выключателем, расположенным на двери электрошкафа. После этого, нажав на кнопку, включают механизм подъема, в результате чего кронштейн, двигаясь вверх, подхватывает бак за цапфы и снимает его с тележки. Одновременно приводная головка с месильным органом опускается до полного погружения в бачок, а упор головки нажимает на путевой выключатель и отключает электродвигатель и электромагнит тормоза. Одновременно подпружиненный прижим закрепляет бачок на кронштейне. Далее нажатием на кнопку включают привод месильного органа.

После окончания замеса привод месильного органа выключают и включают механизм подъема головки и опускания кронштейна с бачком. Бачок, опускаясь, освобождается от прижима и опирается на тележку, а его цапфы выходят из углублений кронштейна. При крайнем нижнем положении кронштейна и крайнем верхнем положении головки упор ее нажимает на путевой выключатель и отключает электродвигатель и электромагнит тормоза. После этого с месильного органа, не отделяя его от вала машины, счищают тесто в бачок. При необходимости разгрузки бачка непосредственно на машине тележку откатывают, опускают бачок и снимают месильный орган. Бачок поворачивают на цапфах и выгружают

тесто в подставленную емкость.

378

Je V - obbem Aem II. BPEMS, HEC BPEMA, HEODXOINS ты пругие вспомог интывающий. 10,5...0,8). Масса теста в Д Объем дежи V, ве с усеченным п She MOB  $V=V_g+V_{uap}=\frac{1}{3}$ где Ук - объем ус

ченного параболог ного конуса, м; г -Н-высота усечен параболонда, м; г

Определение мои тестомесильных

Анализ работы cema», TMM-60 можно разделит JEHNE BCEX KOMI фикация.

Первая ста TeHHOM, a He наименьшей э кация — требу пределение эт мощности эли гоемкой стал

### Определение производительности тестомесильных машин

MM. Ma Benzhen AND HAR PARKET OF THE PARKET O

TOJOBAN WARREN HAX Hanpabachung

CDMO3 21. TopMo3lick

\* AK JACTCA 3.Tektipones

EIIHO C SJIEKTPOJBILE

бой кольцо с тремя

O rolobky pachology

ЙИ — В НИЖНЕМ. Зах

Іологическим проце

н. Бачок с продук.

ают в машину, при

Находиться выше 🦝

аботу автоматическ

а двери электрошка

ВКЛЮЧАЮТ МЕХАНИ

тейн, двигаясь ввес имает его с тележк

с месильным органи

в бачок, а упор п

чатель и отключает

тормоза. Одновре-

крепляет бачок на пку включают при-

месильного органа

одъема головки и

к, опускаясь, осво-

на тележку, а его

ейна. При крайнем

айнем верхнем пона путевой выклю.

в и электромагнит

ргана, не отделяя

6ачок. При необ.

твенно на машине

I CHAMAIOL MCCH'IP.

тфах и выгружают

мися опорами.

Производительность тестомесильных машин рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{V\rho\phi}{t_3 + t_0 + t_B},\tag{8.10}$$

где V — объем дежи, м<sup>3</sup>; р — плотность смеси продуктов, кг/м³; to — время, необходимое на перемешивание, c; ta. т - время, необходимое для загрузки и разгрузки дежи и на другие вспомогательные операции, с; ф - коэффициент, учитывающий заполнение объема дежи продуктом  $(\varphi = 0.5 \dots 0.8)$ .

Масса теста в деже определяется по формуле

$$m = V \rho \varphi. \tag{8.11}$$

Объем дежи V, представляющей собой усеченный конус с усеченным параболоидом, определяется суммой

$$V = V_{K} + V_{map} = \frac{1}{3} H(R^{2} + rR + r^{2}) + \frac{1}{2} h(r^{2} + r_{1}^{2}),$$

где  $V_{\kappa}$  — объем усеченного конуса, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{пар}}$  — объем усеченного параболоида, м³; R — большой радиус усеченного конуса, м; г — меньший радиус усеченного конуса, м; Н — высота усеченного конуса, м; h — высота усеченного параболоида, м;  $r_1$  — радиус днища дежи, м.

#### Определение мощности электродвигателя тестомесильных машин

Анализ работы тестомесильных машин ТММ-1М, «Тасема», ТММ-60М показал, что процесс замеса теста можно разделить на три стадии: равномерное распределение всех компонентов в общем объеме, замес и пластификация.

Первая стадия (если жир был добавлен в расплавленном, а не в замороженном виде) характеризуется наименьшей энергоемкостью; третья стадия — пластификация — требует наибольших затрат энергии. Такое распределение энергозатрат на процесс позволяет расчет мощности электродвигателя производить по более энергоемкой стадии.

The section of the se

Исходя из анализа экспериментальных данных можно предположить, что месильный рычаг с лопастью (ТММ-1М) при пластификации массы испытывает сопротивление при погружении лопасти в тесто, лобовое сопротивление при перемещении лопасти в тесте и сопротивление вязкости теста при выходе лопасти из теста и подъеме какой-то его части на высоту, равную радиусу вращения лопасти. Одновременно с работой лопасти происходит вращение дежи, которая испытывает сопротивление вращению за счет встречаемого движения лопасти.

Отсюда мощность электродвигателя тестомесильной

машины может быть рассчитана по формуле

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, (8.12)$$

где  $N_1$  — мощность, необходимая для замеса теста лопастью,  $B_T$ ;  $N_2$  — мощность, необходимая для вращения дежи,  $B_T$ ;  $\eta$  — к. п. д. передаточного механизма (для TMM-1M — к. п. д. большого червячного редуктора и подшипников).

$$N_1 = \frac{N_{\pi}}{\eta_1}, \tag{8.13}$$

где  $N_{\pi}$  — мощность, необходимая для работы месильного рычага с лопастью,  $B_{\tau}$ ;  $\eta_1$  — к. п. д. передаточного механизма месильного рычага с лопастью.

$$N_{\pi} = N_1' + N_2', \tag{8.14}$$

где  $N_1'$  — мощность, зависящая от лобового сопротивления при внедрении лопасти в тесто (горизонтальная плоскость), Вт;  $N_2'$  — мощность, необходимая для подъема какого-то объема теста при выходе лопасти из теста.

$$N_1' = c_0 F_n r_{Bp} \omega_n, \tag{8.15}$$

здесь  $c_0$  — удельное давление лопасти на тесто в процессе замеса (пластификации),  $\mathbf{n}/\mathbf{m}^2$ ;  $\mathbf{F}_{\pi}$  — площадь лопасти,  $\mathbf{m}^2$ ;  $\mathbf{r}_{\mathsf{Bp}}$  — радиус окружности, по которой движется лопасть (основание конуса, образованного при вращении лопасти),  $\mathbf{m}$ ;  $\mathbf{\omega}_{\pi}$  — угловая скорость лопасти,  $\mathbf{c}^{-1}$ .

$$N_2' = G_{0_1} r_{Bp} \omega_{\pi},$$
 (8.16)

где  $G_{0_1} = G_{\tau} + G_{\pi} - \text{соответственно масса теста, захва-}$ 

12 мощности мощности замесе теста. Е вривода дежи.  $N_3 + N_4'$ 

де N<sub>3</sub> — мощност пения в опорах чая для преодолен

 $N_j = G_{0i}^{\phantom{0}}_{yn} r_{yn} \omega_{A}$ ,

ше  $G_{0i} = G_{\tau,A} + G_{\tau,A}$ а масса дежи, ка
межи;  $r_{yn} - p_{A}$ морость дежи, с

 $N_i = c_0 F_n r_{np} \omega_n$ 

де г<sub>пр</sub> — привед моласти относит теста, м.

Пример. Зад;

ТН = 0.28 м, коз

ТН = 0.28 м, ко

Производите.

тываемого лопастью при подъеме вверх, и масса собственно лопасти.

 $G_{\tau} = K\lambda F_{\pi} H \rho g$ (8.17)

где К — коэффициент лобового сопротивления (зависит от соотношения частоты вращения лопасти и дежи);  $\lambda$  коэффициент захвата теста лопастью, зависит от вязкости и липкости теста; Н — высота подъема теста лопастью, равна радиусу вращения лопасти, м; р — насыпная масса теста, кг/м3; g — ускорение силы тяжести,  $M/C^2$ .

 $N_2 = \frac{N_{\pi}}{\eta_2},$ (8.18)

где N<sub>д</sub> — мощность, необходимая для вращения дежи при замесе теста, Вт;  $\eta_2$  — к. п. д. передаточных механизмов привода дежи.

$$N_n = N_3' + N_4', \tag{8.19}$$

где N<sub>3</sub> — мощность, необходимая для преодоления сил трения в опорах дежи, Вт; N4 - мощность, необходимая для преодоления сил сопротивления теста движению дежи (силы смятия), Вт.

$$N_3' = G_{o_2} f_{vn} r_{vn} \omega_{n}, \tag{8.20}$$

где  $G_{0_2} = G_{\text{т. д}} + G_{\text{д}}$  — соответственно масса теста в деже и масса дежи, кг; fуп — коэффициент трения в опоре дежи; гуп — радиус цапфы вала дежи, м;  $\omega_{\text{д}}$  — угловая скорость дежи,  $c^{-1}$ .

$$N_4' = c_o F_{\pi} r_{\pi D} \omega_{\pi}, \tag{8.21}$$

где гпр — приведенный радиус сопротивления движению лопасти относительно продольной оси дежи при замесе теста, м.

Пример. Задано: емкость дежи 140 л, радиус вращения лопасти r = 0,28 м, коэффициент заполнения дежи  $\phi = 0,6$ , время цикла одного замеса  $T = t_3 + t_0 + t_B = 20$  мин, частота вращения лопасти  $n_A = 27$  мин<sup>-1</sup>, частота вращения дежи  $n_A = 4$  мин<sup>-1</sup>, удельное давление лопасти на тесто 10,5.104 Па.

Определить: производительность тестомесильной машины и

мощность электродвигателя машины. Решение. 1. Определение производительности. Производительность машины рассчитываем по формуле (8.10)

$$Q = \frac{140 \cdot 10^{-3} \cdot 0.6 \cdot 1000}{20} = 252 \text{ kg/y.}$$

381

A MCDAITABART CORPOR МОГО ДВИЖения локо Tarena Tecromecan Для замеса теста ОДИМАЯ ДЛЯ ВРАЩЕ ого механизма (211 ячного редуктора

CETTATURAL ACOM

MENTAL ME

THE TECTO, JOSEPH TOTASCTM B Tecte H FO TO TOURCE HAS TO

BEICOTY, PARHYIO PER

O C Paboto Tonactiv

работы месильного тередаточного меха-

(8.14)

бового сопротивле. ризонтальная плоимая для подъема опасти из теста.

(8.15)

на тесто в процесплощадь лопасти. орой движется лоoro upii Bpautehiil onacrii, c-i.

Macca Tecta, 3axba

2. Определение мощности электродвигателя машины.

2. Определение мощности  $G_{\text{в}} = 70 \text{ H}$ , коэффициент трения в опорах Принимаем: все дежи  $G_{\text{в}} = 70 \text{ H}$ , коэффициент трения в опорах

f = 0.01, радиус цапфы вала дежи 0.01.

0,01, радиус цапфы вали дения в формулу (8.15), определьно Подставляя числовые значения в формулу при введеным Подставляя числовые обового сопротивления при введении ломощность, зависящую от лобового сопротивления при введении ло пасти в тесто в горизонтальной плоскости:

$$N_1' = 10.5 \cdot 10^4 \cdot 1.4 \cdot 10^{-2} \cdot 0.28 \cdot 2.7 = 1100 \text{ Bt.}$$

Подставив данные в формулу (8.16), найдем мощность, необ. ходимую для подъема теста при выходе лопасти из теста. При этом масса теста, захватываемая лопастью, определяется по формуле

$$G_T = 7 \cdot 1,25 \cdot 0,7 \cdot 10^{-2} \cdot 0,28 \cdot 900 \cdot 9.8 = 15,45 \text{ H};$$

$$N_2^1 = (15.45 + 10) \ 0.28 \cdot 2.7 = 19.0 \ \text{Bt.}$$

Мощность, необходимая для работы месильного рычага с лопастью, рассчитанная по формуле (8.18), составит

$$N_1 = \frac{1100 + 19,0}{\eta_1} = \frac{1119}{0,93} = 1203,2 \text{ BT};$$

$$\eta_1 = \eta_{\pi} \eta_{c\kappa} \eta_{\mu, \pi} = 0.995^2 \cdot 0.985^2 \cdot 0.97 = 0.93,$$

где  $\eta_n$  — к. п. д. подшипников качения цепной передачи ( $\eta_n = 0.995$ );  $\eta_{ck}$  — к. п. д. подшипников скольжения месильного рычага ( $\eta_{ck}$  = = 0.985);  $\eta_{\text{ц. п}}$  — к. п. д. цепной передачи ( $\eta_{\text{ц. п}} = 0.97$ ).

Подставив цифровые значения в формулу (8.20), получим мощность, необходимую для преодоления сил трения в опорах дежи. При этом масса теста в деже может быть рассчитана по формуле (8.11) с учетом ускорения силы тяжести.

$$N_3' = 1000 \cdot 0.01 \cdot 0.1 \cdot 0.4 = 0.04 Br.$$

Подставляя данные в формулу (8.21), определим мощность, необходимую для преодоления сил сопротивления теста движению

$$N'_4 = 10.5 \cdot 10^4 \cdot 1.4 \cdot 10^{-2} \cdot 0.15 \cdot 0.4 = 90 \text{ BT};$$

где Р — сила лобового сопротивления

$$P = c_0 F_{\pi} = 10.5^4 \cdot 1.4 \cdot 10^{-2} = 1470 \text{ H}.$$

Таким образом, мощность, необходимая для вращения дежи, определяемая по формуле (8.18), составит

$$N_2 = \frac{90}{\eta_2},$$

где  $\eta_2$  — к. п. д. привода дежи:

$$\eta_2 = \eta_{y\pi} \eta_{rp\pi} \eta_{\pi}^2$$

382

KII. A. 31 CHATOFO tg (Ya + pa) tg ак разиной паре, граз  $n = 0.995^3 \cdot 0.65 = 0.615;$  $\frac{90.0}{1} = 152,80$  Bt. Мощность электролв. таковки данных в форм  $y = \frac{1203.2 + 152.80}{1}$ 

пе п-к.п.д. на учас вала червячного редукт

 $\eta = \eta_{\pi}^2 \eta_{\text{orp}}$ 

гае уп - к. п. д. подши

 $\eta_{\rm orp} = \eta_3. \ \Pi \eta_B. \ \Pi$ 

где 13. п — к. п. д. зу ¶. п - К. П. Д. ВИНТОВО

$$\eta_{B. \Pi} = \frac{\text{tg } \gamma_1}{\text{tg } (\gamma_1 + \rho_1)} = \\
\eta = 0.995^2 \cdot 0.69 = 0.6$$

$$N = \frac{1356,04}{0,66} = 205$$

Правила эксплу Очищенную и

под месильнун жении. Дежа жении по отно ческими штыт ва которые дрическими

где  $\eta_{yn}$  — к. п. д. упорного подшипника дежи ( $\eta_{yn} = 0.995$ );  $\eta_{n}$  где  $\eta_{yn}$  ( $\eta_{yn} = 0,995$  к. п. д. подшипников червячного вала и колеса ( $\eta_{u} = 0,995$ ).

 $\eta_{\text{грд}} = \eta_{\text{3. п}} \eta_{\text{B. п}}$ 

где  $\eta_{s. \ n}$  — к. п. д. зубчатого зацепления ( $\eta_{s. \ n} = 0.96$ );  $\eta_{s. \ n}$  — к. п. д. винтовой пары.

$$\eta_{B. \Pi} = \frac{\text{tg } \gamma_{\Pi}}{\text{tg } (\gamma_{\Pi} + \rho_{\Pi})} = \frac{\text{tg } 9^{\circ} 27' 44''}{\text{tg } (9^{\circ} 27' 44'' + 5^{\circ})} = 0,65,$$

где уд - угол подъема винтовой линии червяка, град; од - угол трения в червячной паре, град.

$$\eta_2 = 0.995^3 \cdot 0.65 = 0.615;$$

$$N_2 = \frac{90,0}{0,615} = 152,80 \text{ Bt.}$$

Мощность электродвигателя тестомесильной машины после подстановки данных в формулу (8.12) составит

$$N = \frac{1203,2 + 152,80}{\eta},$$

где  $\eta$  — к. п. д. на участке от вала электродвигателя до выходного вала червячного редуктора (места раздвоения потока мощности):

$$\eta = \eta_{\pi}^2 \eta_{\text{orp}}$$

где  $\eta_{\pi}$  — к. п. д. подшипников качения валов червяка и колеса.

$$\eta_{\rm orp} = \eta_{\rm 3.~\pi} \eta_{\rm B.~\pi}$$
,

где  $\eta_{3...n}$  — к. п. д. зубчатой пары общего червячного редуктора; ηв. п — к. п. д. винтовой пары общего червячного редуктора.

$$\eta_{B. \pi} = \frac{\text{tg } \gamma_1}{\text{tg } (\gamma_1 + \rho_1)} = \frac{\text{tg } 5^{\circ}11'40''}{\text{tg } (5^{\circ}11'40'' + 2^{\circ})} = 0,69;$$

$$\eta = 0.995^2 \cdot 0.69 = 0.66;$$

$$N = \frac{1356,04}{0.66} = 2054 \text{ Bt.}$$

# Правила эксплуатации тестомесильных машин

Очищенную и вымытую дежу подкатывают к машине под месильную лопасть, находящуюся в верхнем положении. Дежа фиксируется в строго определенном положении по отношению к машине ТММ-1М тремя цилиндрическими штырями, прикрепленными к станине машины, на которые рама тележки наезжает тремя цилиндрическими углублениями. Одновременно квадратный

, определим мощность, негивления теста движению

18 16), Hallan w

MARGAR TORREST TO STATE

gerisis, onperenting to

аботы месильного ричаг

епной передачи (η = 0 месильного рычага (пр

рмулу (8.20), получим им ил трения в опорах дела

ыть рассчитана по форыт

 $H(\eta_{\mu, \pi} = 0.97).$ 

8 = 15,45 H;

18), составит

T:

0,93

гая для вращения демій

выступ, имеющийся на цапфе дежи, входит в отверстие диска второго червячного редуктора и закрепляется в этом положении.

В подготовленную таким образом машину вручную подают подлежащие перемешиванию продукты, строго соблюдая при этом норму заполнения даже продуктами. Коэффициент загрузки не должен превышать 0,8 для жидкого теста и 0,5— для крутого. Затем поворотом рычага на дежу опускают предохранительные щиты и

включают электродвигатель.

После окончания замешивания теста выключают электродвигатель. При этом месильная лопасть должна находиться в верхнем положении — вне дежи. Если при остановке машины лопасть окажется внутри дежи, она выводится из нее поворотом маховика электродвигателя. Затем поворотом рычага поднимают предохранительные щиты и счищают с месильного рычага тесто, после чего нажимают на педаль и выкатывают дежу.

В процессе работы необходимо соблюдать правила техники безопасности: во время замеса теста не следует наклоняться над дежой, брать пробу теста, а также откатывать дежу при включенном электродви-

гателе.

Длительная и надежная работа машины зависит от своевременной и правильной смазки трущихся элементов. Для этого еженедельно смазывают солидолом подшипники кривошипа, месильного рычага и хвостовик вилки. Ежедневно машинным маслом смазывают колеса и вертлюги тележки. Подшипники электродвигателя и червячные редукторы смазывают в соответствии с графиком ППР.

Во время эксплуатации машины возможны неисправности, которые могут быть устранены обслуживающим персоналом. Так, если при нажатии на рукоятку подъема ограждающего щитка последний не поднимается, значит, весьма вероятно, что ослабло крепление каркаса щитка на оси. В этом случае необходимо очистить поверхность эксцентрика от грязи, смазать его густой смазкой и подтянуть хомутики гайками. Если при включении электродвигателя машина останавливается, необходимо устранить ее перегруз. Для этого следует вручную повернуть маховик, нажать кнопку «Возврат» магнитного пускателя, а затем кнопочным пускателем включить электродвигатель.

Alle Land Hard Tr. Hard Maria Comment of the State of t Berrie H. The THE DAS OF ne responsibility AMIL B 363 MCH MOCT Miss B c.7e. IV TO III e M 100 40 .7. Apone Toro, ec. T BHEN TPOZVKTAMH WALLIAM, CHATHE C ияться двумя рабо производить загру холу машины. Техническая х приведена в табл.

Техническая характе

Показатели

Объем дежи Частота вращения: Дежи лопасти 1-я скорость вок собственной ост 2-я скорость 1-я скорость во ОСИ привод вала 2-я скорость Электродвигател мощностью Габариты: длина ширина BMCOTa Macca

Число дви Масса ма

<sup>13 3</sup>ak. 408

После окончания работы дежу и месильный рычаг с лопастью тщательно промывают горячей водой и насухо вытирают. Мучную пыль, осевшую на машине, сметают шеткой и протирают машину влажной тряпкой.

При эксплуатации машины ТММ-60М во избежание перегрузки электродвигателя машины заполнение дежи в зависимости от консистенции теста производится в следующем объеме: для крутого теста с влажностью 35 % — 20 л; для теста с влажностью более 40 % — 40 л.

Кроме того, если масса дежи вместе с находящимися в ней продуктами превышает 25 кг, то установка ее на машину, снятие с машины и переноска должны выполняться двумя работницами. Категорически запрещается производить загрузку компонентов и выгрузку теста на ходу машины.

Техническая характеристика тестомесильных машин приведена в табл. 8.2.

ТАБЛИЦА 8.2 Техническая характеристика тестомесильных машин

Показателн	Единица измере- ния	Машины					
		TMM-1M	TMM-60M	«Тасема»	MTM-15	МТИ-100	
Объем дежи	л	140	60	330	15	100	
Частота вращения: дежи	мин-1	4	35	10			
лопасти 1-я скорость вокруг	мин-1 мин-1	27	47 1	25	46		
собственной оси	мин-1				23		
2-я скорость 1-я скорость вокруг	MUH-1					140	
оси приводного вала						236	
2-я скорость Электродвигатель мощностью	мин <sup>-1</sup> кВт	2,2	1,1	5,5	1,1	250	
Габариты: длина ширина	M M M M	1295 840	750 540	1710 1100	750 500 750		
высота Масса	MM Kr	1005 350	1165 140	1400 740 <sup>2</sup>	85		

Число двойных ходов. <sup>2</sup> Масса машины с дежой.

F TETTA BUTTONIA

- BIRS 26WH. EGG

METCH BHITPH ACEA

стопика электрольност

М 2307 предохранитель

Рычага тесто, послет

одимо соблюдать п

Время замеса теста

й. брать пробу теста з

К.Тюченном электроде-

та машины зависит с ЗКИ ТРУЩИХСЯ ЭЛЕМЕНывают солидолом пол: рычага и хвостовик ом смазывают колеса электродвигателя и в соответствии с гра-

возможны неисправ. тены обслуживающим на рукоятку польема He MOTHIMaetca, 3Ha. крепление каркаса OXO THMO OTHER TO 133 Tb ero rycron cma3 MI. ECAN ADIA BRUDOS. 153453811119061CH Wanning

Telly Cletter Bushing

ают дежу.

# взбивальные машины

Взбивальные машины применяются в кондитерских це. хах предприятий общественного питания для взбивания

сливок, яиц, кремов и других продуктов.

Осуществляемый машинами технологический процесс можно подразделить на три операции: равномерное распределение компонентов в общем объеме, растворение отдельных продуктов с образованием однородной массы

и насыщение смеси воздухом.

Насыщение жидкой смеси воздухом осуществляется главным образом за счет сложного движения взбивателей, имеющих сильно развитую поверхность и обтекаемую форму. Продолжительность взбивания зависит от технологических требований к готовому продукту, а также от конструктивных и кинематических параметров взбивателя. Момент завершения процесса определяется органолептически либо по наступлению стабилизации потребной мощности электродвигателя. Различные кондитерские смеси - полуфабрикаты - должны представлять собой стойкие мелкодисперсные пены, которые характеризуются плотностью смеси и ее вязкостью.

При этом необходимо отметить, что плотность смеси и ее вязкость для одних и тех же полуфабрикатов или готовых взбитых продуктов могут значительно отличаться. Это объясняется главным образом тем, что физико-механические свойства исходного сырья также значительно отличаются. Поэтому качество взбитой смеси тем выше, чем больше насыщенность ее воздухом, т. е.

чем меньше плотность.

Классификация взбивальных машин. Для взбивания продуктов применяются различные взбивальные машины, отличающиеся расположением рабочего вала и движением взбивателей. В машинах расположение рабочего вала может быть горизонтальное и кальное.

Взбиватели могут совершать движение или только вокруг собственной оси, или планетарное движение.

Машины с вертикальным расположением рабочего вала обладают рядом преимуществ по сравнению с машинами, имеющими горизонтальное расположение вала. Наличие сменных бачков разной емкости упрощает обслуживание, появляется возможность их быстрой замены. Кроме того, на этих машинах можно регулировать

All Harman Brail Confit Will Holl Mall Mill C 11 The cope box by it coo WITT EMET 186 II MANUEL CROPACT SEPTEMB WIIPORO Тостаточная ж B3011Bare.1e Bee no.17. paópi 7.19 разномеря ытываемую масс жиным колесом плопрается в ви Шестерня-сат налесом или вну

The state of the s

Malinde Malinde

В зависимо взонватели мо

зачепление внец

удлиненной эпиг

ной гипоциклои,

большая скорос

при движении и

При этом воро

ÓNCTPEE.

Рабочей ез взбивателя сл ший форму шарового се усилению ос RaiiIIN BPICOR Беметиваны Рабочие инструмент

(puc. 8.9). тели в вид 7, 9, 11, взбивания у различ скорость и взаимозаменять взбиватели различной конструкцин.

Section of the Sectio Данные машины делятся на две большие группы: машины с вращением взбивателя вокруг неподвижной оси и машины с планетарным вращением взбивателя. т.е. совершающие одновременное вращение вокруг оси бачка и вокруг собственной оси. При этом взбиватели могут иметь две и более скорости вращения (машины с коробками скоростей) или бесступенчатую регулировку скорости в широком дианазоне (машины с вариаторами скоростей).

Постаточная жесткость конструкции и характер движения взбивателей позволяют взбивать на этих маши-

нах все полуфабрикаты.

Для равномерного воздействия взбивателя на обрабатываемую массу передаточное отношение между солнечным колесом и шестерней-сателлитом рабочего вала

подбирается в виде бесконечной дроби.

Шестерня-сателлит рабочего вала имеет с солнечным колесом или внутреннее, или внешнее зацепление. Если зацепление внешнее, то точки взбивателя движутся по удлиненной эпициклонде, если внутреннее - по удлиненпой гипоциклоиде. При движении по эпициклоиде напбольшая скорость точек взбивателя — у стенок бачка, при движении по гипоциклоиде — ближе к центру бачка. При этом воронка не образуется и процесс протекает быстрее.

В зависимости от числа рабочих валов планетарные взонватели могут быть одинарными, двойными и трой-

ными.

A STATE OF THE PARTIES OF THE PARTIE

COSTINEM OTHOROGICA

H BO3TAXON OCAMECIBY

OKHOTO JANAHAR OTOHAO

ГУЮ ПОВЕРХИОСТЬ В Обла

ость взбивания завист

готовому продукту, в

нематических параме-

ия процесса определя:

СТУПЛЕНИЮ СТАбилиз:

Вигателя. Различные в

аты — должны предста

рсные пены, которые

ТЬ, ЧТО ПЛОТНОСТЬ СМЕТ

ке полуфабрикатов ил.

ут значительно отак

образом тем, что финого сырья также зна-

чество взбитой смеси

сть ее воздухом, т. е.

ашин. Для взбивания

взбивальные маши-

м рабочего вала п

ах расположение ра-

онтальное и верти-

вижение или только

положением рабочего

B 110 chaphelling c Ma.

е расположение валь

Ment of the state of the state

етарное движение.

и и ее вязкостью.

Рабочей емкостью машин с планетарным движением взбивателя служит неподвижный объемный бачок, имеющий форму вертикального цилиндра с днищем в виле шарового сегмента. Такая форма днища способствует усилению осевых потоков, что особенно важно при взбивании высоковязких продуктов, так как обеспечивает перемешивание взбиваемых слоев по высоте.

Рабочие инструменты взбивальных машин. Рабочими легкосъемные инструментами (рис. 8.9). На практике широко используются взбиваслужат тели в виде венчика, состоящего из ряда прутков (1, 3, 7, 9, 11, 15). Венчики в основном используются для взбивания самых жидких смесей. Крепление прутков у различных взбивателей осуществляется по-разному:

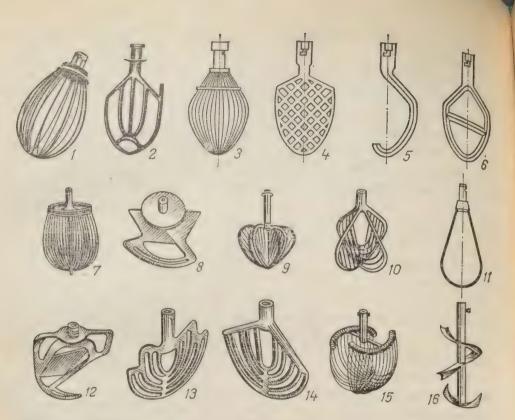


Рис. 8.9. Взбиватели для приготовления кондитерских смесей к взбивальным машинам с вертикальной осью вращения

у одних — верхние концы прутков закреплены на несущем каркасе, имеющем форму кольца; у других — прутки расположены по винтовой линии и закреплены на центральном стержне и т. д. Для обеспечения прочности прутки взбивателя скрепляются между собой кольцами, скобами и др. Несмотря на это, основным недостатком конструкции прутковых взбивателей является малая прочность прутков, которые в процессе эксплуатации часто отрываются. Взбиватель 11, выполненный из одного прутка, применяется для взбивания жидких смесей.

Плоскорешетчатые взбиватели 2, 4, 13, 14 и сдвоенные плоскорешетчатые и фигурные 8, 10, 12 применяются в основном для взбивания густых смесей (крем сливочный, заварное тесто и др.). Крюкообразные 5 и рамные 6 взбиватели применяются для замешивания крутого теста.

Лопастные взбиватели 16 используются для взбивания густых смесей (сливочного крема, творожного крема, полуфабриката для песочного теста и др.). Лопастной взбиватель состоит из основного стержня, к которому

устройство взбивал

На предприятиях С взбивальные машия с индивидуальным низмы МС4-7-8-20,

Машина МВ-6. корпус 1, выполне консолью 8, в кот на ползуне 16, и ский 9 и коничес дача. На выходи установлен шкин нем 18 с раздви дущем валу 11 состоит из двух подвижного, по частоты враще мещают с помс MEN MOTE HOLD а ведомый ш ственно разды кает другой указателя от

вает частоту щение пере



ібії осью вращения

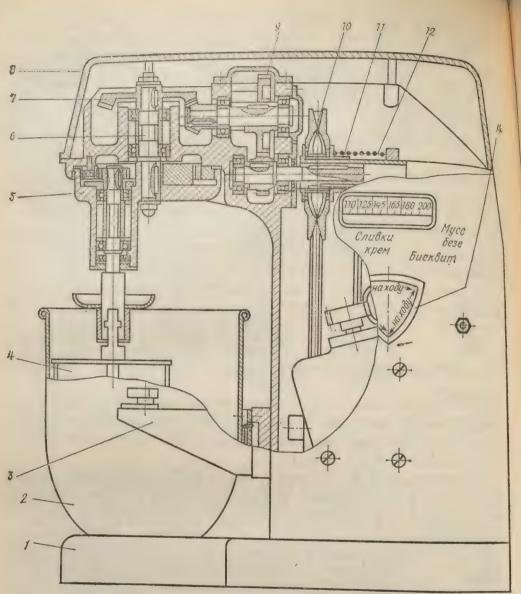
ОВ Закреплены на несуще! (a; v других — прутки ра:закреплены на централь ечения прочности прутка собой кольцами, скобами м недостатком конструкляется малая прочность сплуатации часто отры. иный из одного прутка, П 2, 4, 13, 14 и слвоеные 8, 10, 12 применяются IX CMECEN (Khen C'INBOA-10x000pa3Hble 5 H pan 1я замешивания кр. того 110.153, 10TCA 118 B3(1/8) TBOPONIACON REPORT приварены лопасти с постоянным шагом. Шаг между лопастями влияет на производительность машины. Увеличение количества лопастей на взбивателе (уменьшение шага) увеличивает производительность машины, но при этом затрудняется санитарная обработка взбивателя.

Экспериментально установлено для бачка вместимостью 60 л оптимальное количество лопастей на взбивателе от 4 до 6. Каждая лопасть такого взбивателя представляет собой пластину толщиной 3 мм в виде шестиугольника, образованного четырьмя длинными сторонами и двумя короткими. Две длинные накрест лежащие стороны изогнуты по параболе, а две другие имеют ское и соединяются с короткими сторонами дугой. Между собой длинные стороны образуют тупой угол. Нижняя лопасть имеет сферический изгиб, соответствующий днищу бачка.

### Устройство взбивальных машин

На предприятиях общественного питания применяются вабивальные машины MB-6, MB-35M, MB-35(2M), MB-60 с индивидуальным электродвигателем и сменные механизмы МС4-7-8-20, МВП-II-1.

Машина МВ-6. Машина (рис. 8.10, а, б) имеет литой корпус 1, выполненный в виде колонны с основанием и консолью 8, в котором установлены: электродвигатель 13 на ползуне 16, клиноременный вариатор, цилиндрический 9 и конический 7 редукторы и планетарная передача. На выходном валу электродвигателя на шпонке установлен шкив 17, который объединен клиновым ремнем 18 с раздвижным шкивом 10, расположенным на ведущем валу 11 привода взбивателя. Раздвижной шкив состоит из двух усеченных конусов — неподвижного и подвижного, поджимаемого пружиной 12. Для изменения частоты вращения взбивателя электродвигатель 13 перемещают с помощью рукоятки 14 и винтовых шестерен 15. При этом изменяется межцентровое расстояние шкивов, а ведомый шкив, состоящий из двух половин, соответственно раздвигается или сближается, и ремень замыкает другой днаметр его рабочей поверхности. Стрелка указателя отклоняется на определенный угол и указывает частоту вращения. От вариатора скоростей вращение передается через цилиндрический и конический



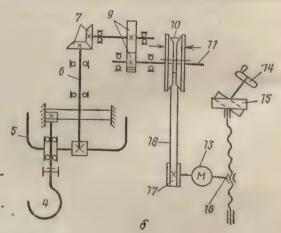
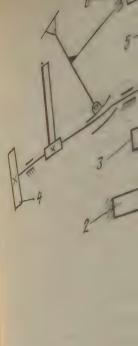


Рис. 8.10. Взбивальная машина МВ-6:

a — общий вид; b — кинематическая схема

390



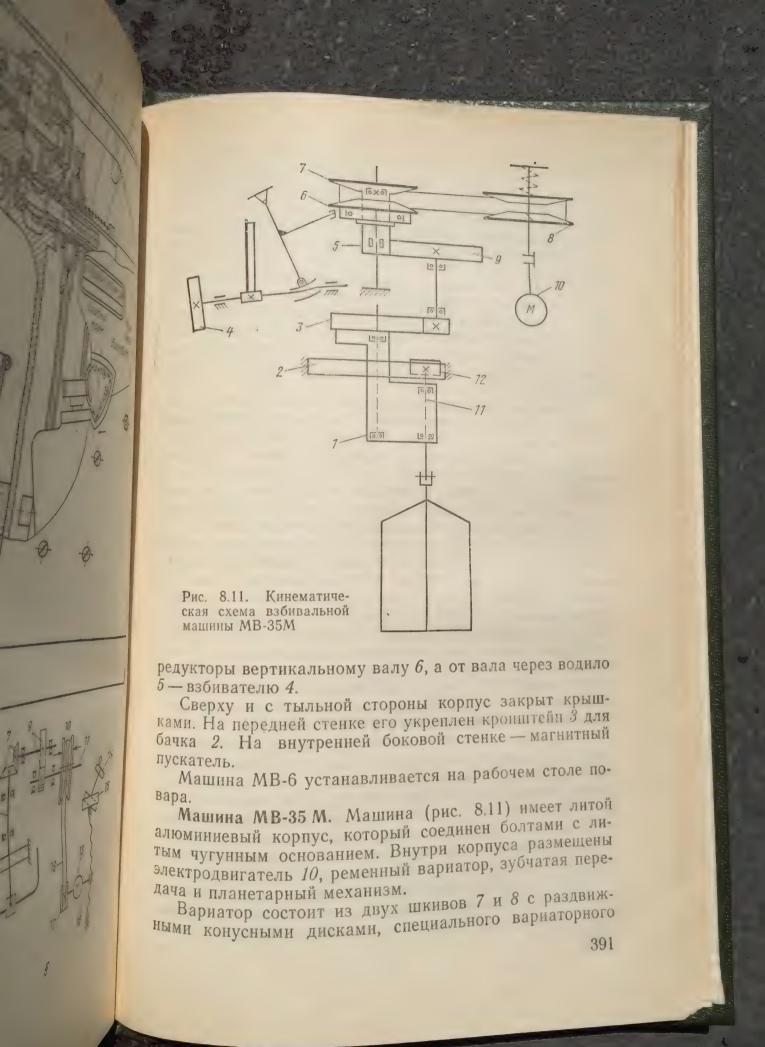
Рнс. 8.11. Кине ская схема взби машины МВ-35М

редукторы вертича вабивателю с Сверху и с ками. На переди бачка 2. На пускатель.

Машина Ми

Машина Майюминиевый тым чугунным электродвига дача и плане

Вариатор ными конус



ремня и маховика 4. Нижний диск ведущего шкива укреплен на валу электродвигателя неподвижно, а верх. ний, поджатый пружиной, может перемещаться относи. тельно нижнего.

Верхний диск ведомого шкива 7 неподвижно закреплен на ступице зубчатой шестерни 5, а нижний 6 может

перемещаться под действием маховика.

Изменение частоты вращения вертикального вала осуществляется путем вращения маховика и связанного с ним ходового винта с гайкой. Перемещение гайки через вилку и обойму подшипника вызывает перемещение нижнего конического диска 6 ведомого шкива вариатора скорости, чем и достигается изменение частоты вращения взбивателя.

При вращении маховика по часовой стрелке диски ведомого шкива сближаются и диаметр рабочей поверхности шкива увеличивается. Одновременно ремень, преодолевая давление пружины, раздвигает диски ведущего шкива, благодаря чему диаметр его рабочей поверхности уменьшается. Частота вращения взбивателя при этом сокращается. При вращении маховика против часовой стрелки частота вращения взбивателя увеличивается.

Вращение от ведомого шкива 7 через шестерню 5 и зубчатое колесо 9 передается валу промежуточной зубчатой передачи. На ступице зубчатого колеса 3, ось которого совпадает с осью бачка, расположено водило 1, смонтированное в литом алюминиевом корпусе. В корпусе водила размещен вал 11 взбивателя с шестерней 12. При вращении водила шестерня 12 обкатывается по неподвижному зубчатому колесу 2 с внутренними зубьями, закрепленному в станине. Взбиватель получает сложное движение; быстрое вращение вокруг своей оси и медленное вращение вокруг оси бачка.

Вал взбивателя 11 уплотнен на выходе самоподвижными каркасным сальником и войлочным кольцом. Сменные взбиватели крепятся на конце вала с помощью штифта и фигурного выреза. В комплект входят четыре взбивателя. В бачке устанавливается надставка, предотвращающая разбрызгивание взбиваемых продуктов. В надставке имеется лоток для дополнительной загрузки продуктов во время работы машины. Бачок устанавливается на кронштейне, который вращением рукоятки подъема может перемещаться по вертикальным направ-

ляющим станины с помощью винтовой передачи.

инина МВ-35 1-11 1113-35-11 OR CON FORT HAS CONTE Charles Cos Alleral Bornalle of ME athe namedelly kill WanioBka HekoTopbi. 8 10.70BKE 15 CMOH рования скорости ASPERTINE MARTINE иминиевой крышко TIPHBOA COCTOILT II на сварном кро

орости и планета закреплет В Верхний ведущи ым 13 с помощью жиной 11 и закрепл нежду шкивами по вытекания смазки Механизм 7 рег чего органа состо размещен ходовой ходится гайка, со Вилка сухарями него полушкива

ремень 10 переме вов 8, 9 и одно щается к оси по щения вала и со При перемещен дается. Полуш сближаются, а части шкивов

частота враш увеличивается зацеплении с со шкалой. Г стота враще

определяетс Планета 10 NABOROT HH3M COCTOR

**Машина МВ-35 (2М)**. Корпус машины (рис. 8.12, a, б) в отличие от МВ-35М полностью изготовлен из алюминия. Он состоит из основания 17, станины 16 и головки 15, которые соединены между собой болтами и штифтами. В отличие от МВ-35М у новой машины почти полностью изменены кинематическая схема, устройство и компоновка некоторых узлов.

В головке 15 смонтированы привод, механизм 7 регулирования скорости вращения рабочего органа и пульт управления машиной. Эти механизмы закрыты съемной алюминиевой крышкой, которая закрепляется двумя вин-

THE THE TO A BANKETO SE

E BEDINKANEROTO BASE

AKOBHKA W CBRIGGE

еремешение гайка

ывает перемещене:

го шкива вариаторы

CHIHE HACTOTH BPACE

ІЗСОВОЙ СТРЕЛИЕ ДЕ

Гаметр рабочей повет

Временно ремень, по-

ИГАЕТ ДИСКИ ВЕДУПЕ

рабочей поверхног

збивателя при эт

ВИКа против часов

ЛЯ УВеличивается.

через шестерню 5

промежуточной зуб-

о колеса 3, ось ко-

оложено водило 1.

м корпусе. В кор.

еля с шестерней 12.

катывается по не-

тренними зубьями,

получает сложное

воей осн и медлен-

ходе самопольнж.

Привод состоит из электродвигателя 14, установленного на сварном кронштейне, клиноременного вариатора скорости и планетарного механизма. На валу электродвигателя закреплен винтом нижний ведущий полушкив 13. Верхний ведущий полушкив 12 соединен с полушкивом 13 с помощью шлицевого соединения, поджат пружиной 11 и закреплен винтом. Через масленку в полость между шкивами подается смазка. Для предотвращения вытекания смазки установлено резиновое кольцо.

Механизм 7 регулирования скорости вращения рабочего органа состоит из литого основания, на котором размещен ходовой винт 5 с маховиком 6. На винте 5 находится гайка, соединенная посредством пазов с вилкой. Вилка сухарями 4 соединена с обоймой ведомого нижнего полушкива 8. При перемещении полушкива вверх ремень 10 перемещается к периферийной части полушкивов 8, 9 и одновременно, сжимая пружину 11, перемещается к оси полушкивов 12, 13. При этом частота вращения вала и соответственно взбивателя 2 уменьшается. При перемещении полушкива вниз ремень 10 освобождается. Полушкивы 12, 13 под действием пружины 11 сближаются, а ремень 10 перемещается к периферийной части шкивов и одновременно к оси полушкивов 8, 9. Частота вращения вала и соответственно взбивателя 2 увеличивается. При вращении винта 5, находящегося в зацеплении с шестерней, поворачивается зубчатый диск со шкалой. Положение шкалы, на которой указана частота вращения взбивателя (в цифровом выражении), определяется по риске указателя.

Планетарный механизм устанавливается в расточку головки 3 и крепится с помощью шпилек и гаек. Меха-

низм состоит из крышки, в которую запрессована полая

393

лм кольцом. Сменвала с помощью ekt broast getbife 1a 1ctabka, 1pe 207. embix npo.1/kross TETOHON 32 PLANTING TO THE PARTIES IN CHIEN HOUSE TO THE PARTIES OF THE PARTIES O nepe, ligit.

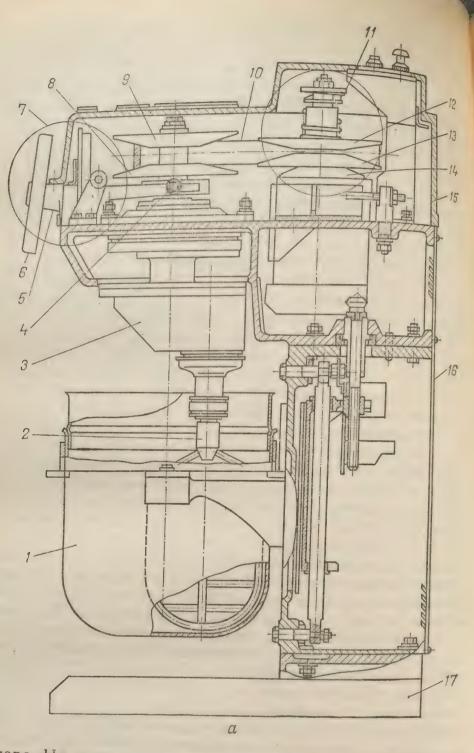


Рис. 8.12. Взбивал а-общий вид; б-

подшипников шипниках 30 вал 31. На нем — шесте шкив 9 и ни диальным п полушкива 24 болтами

вая крышка

расточка, в

установлен

подшипник

ваны: на 1

редине ва нижнем г

опора. На опоре на двух радиальных подшипниках установлен литой корпус водила 24. Причем нижний подшипник помещен в стакан. Водило 24 закреплено на опоре в осевом направлении резьбовой втулкой, которая через промежуточную втулку запирает внутренние обоймы

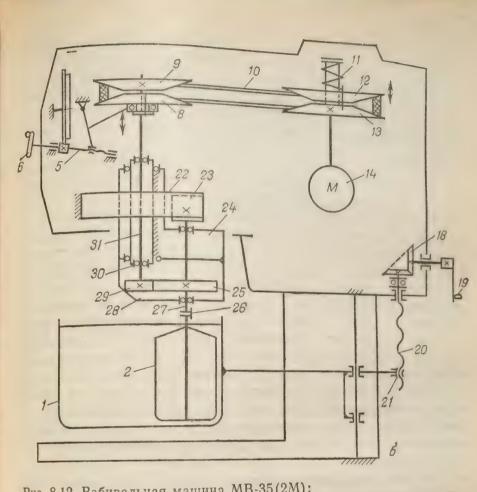


Рис. 8.12. Взбивальная машина МВ-35(2М): а - общий вид; б - кинематическая схема

A TO AUTHHAM TOTAL

Thines Hilly High His

подшипников. Внутри опоры на двух радиальных подшипниках 30 с защитной шайбой установлен приводной вал 31. На шлицевых концах вала находятся: на нижнем — шестерня 29, на верхнем — верхний ведомый полушкив 9 и нижний ведомый полушкив 8 с обоймой и радиальным подшипником с защитной шайбой. В полость полушкива 8 через масленку подается смазка. К водилу 24 болтами и штифтом присоединена литая алюминиевая крышка 28. В крышке и водиле имеется совместная расточка, в которой на двух радиальных подшипниках установлен выходной — рабочий вал 27, причем нижний подшипник находится в стакане. На валу 27 смонтированы: на верхнем шлицевом конце — сателлит 23, в середине вала 27 на шпонке— зубчатое колесо 25 и на нижие нижнем конце посредством штифта — гильза 26. От осевого перемещения вал 27 удерживает крышка, в кото. рой установлена резиновая манжета. Манжета вместе с пластмассовым колпаком служит для защиты от вытека. ния масла. Зубчатое колесо 25 находится в зацеплении с шестерней 29, а сателлит 23— с солнечным колесом 22, которое крепится к нижнему торцу крышки болтами и штифтом. Для защиты от вытекания смазки из зубчатой передачи служит поддон, который закреплен на водиле 24 винтами. Для уравновешивания планетарного меха-

низма на водиле закреплен противовес.

В гильзу 26 выходного вала 27 устанавливается взбиватель 2 и штифтом заводится в байонетный паз. По гильзе перемещается втулка, которая блокирует выпадение взбивателя в процессе работы машины. От проворачивания втулку удерживает фиксатор, входящий в шпоночный паз. Бачок 1 устанавливается на штыри кронштейна. Подъем и опускание бачка 1 осуществляются ручным приводом с помощью рукоятки 19. При этом через коническую зубчатую передачу 18 вращение сообщается ходовому винту 20. Гайка 21, зафиксированная от поворота пазом платформы, перемещается по ходовому винту, увлекая за собой платформу, кронштейн и бачок. Бачок перемещается вверх до упора. Ходовой винт вращается в чугунном корпусе и опирается на упорный подшипник.

Машина снабжена автоматическим выключателем, который обеспечивает защиту электрооборудования ма-

шины от токов короткого замыкания.

Машина взбивальная и перемешивающая ИН-40, ИН-60 («Савария» — производство ВНР). Машина (рис. 8.13) предназначена для взбивания сливок и янчного белка, а также для приготовления крема и теста. В комплект машины входят два бачка различной вместимости и взбиватели, отличающиеся габаритами. К бачку вместимостью 40 дм³ имеется набор сменных инструментов, состоящий из проволочного венчика, плоскорешетчатого и крюкообразного взбивателя. Бачок вместимостью 60 дм³ имеет аналогичный набор инструментов.

Машина состоит из следующих узлов: корпуса с основанием, редуктора с механизмом натяжения ремня, электродвигателя 15, механизма подъема, бачка и взбивателей 1. В литом чугунном корпусе редуктора размещены четыре вертикально расположенных вала 2, 4, 10, 13 и

Red 18 101 BP 21 HE HIST LAND OF THE PARTY O Well Wildheld by Hoe T 1870 Ha BepxHeM & Redire. Tra per 10 ye TUBINA WECTEPHS Rubinera HON CTYTH даничет ступице в в Ha HA WITH авкреплен шкив 11 и переменной пере 12. К корпусу мал понкреплен двигатель 15, на которого насажен ший шкив 14 кл менной передач Вращение от ш дается второму Б гродвигателю. Н состоящий из вала 13 установ. Переключение При соединени с храповым ко большая часто нин блока ше стерней 8, пол шина имеет ч

вал 4 передає Шестерни частотой, позультате чег шины

На гориз косозубые ней части, лено водиз планетарн части рабо няются вз креплено система шестерен, обесчетыре печивающая скорости вращения рабочего инструмента 1 и его планетарное движение. На верхнем хвостовике вала 10 установлена шестерня 9 с удлиненной ступицей. На этой ступице в верхней части на шпонке закреплен шкив 11 клипередачи ноременной 12. К корпусу машины прикреплен электродвигатель 15, на валу которого насажен ведущий шкив 14 клиноременной передачи

N. S. 27 YOURS MINISTER

1. 8077 12 COUNTY ON

SECTION MAINTENANCE OF THE

WAS CHECOSOD BROSE

TEDAMBARTOR HA WILLIAM

н бачка 1 осуществе

O PYKORTKII 19. The se

ерелачу 18 вращение с

айка 21, зафиксирован

л. перемещается по те

платформу, кронштеж

верх до упора. Холог

тусе и оппрается на упо-

ческим выключателей

ектрооборудования ма-

ремешивающая ИН-40.

ство ВНР). Машина

збивания сливок и янчовлення крема и теста.

бачка различной вме.

зющиеся габаритами.

меется набор смениых 0.709H0F0 Bellelka, 11.70.

го взбивателя. Бачок

ornandin Hagob Rucces.

13.108; Kobilica e ome

Personal Personal Property

Perly Mills of Mills of the State of the Sta

TO 8 CAMPIETA

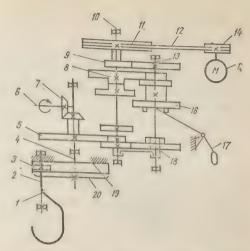


Рис. 8.13. Кинематическая схема взбивальной и перемешивающей машины ИН-40, ИП-60 («Савария» производство ВНР)

Вращение от шестерни с удлиненной ступицей передается второму валу 13, расположенному ближе к электродвигателю. На валу 13 подвижно установлен блок 16, состоящий из трех шестерен. На нижнем хвостовике вала 13 установлено храповое колесо 18 свободного хода. Переключение скоростей осуществляется рычагом 17. При соединении нижнего храповика подвижной втулки с храповым колесом свободного хода включается наибольшая частота вращения взбивателя. При перемещении блока шестерен вверх, которые зацепляются с шестерней 8, получаются меньшие частоты вращения. Машина имеет четыре скорости. Вращение с вала 10 на вал 4 передается парой шестерен 5.

Шестерни коробки передач, вращающиеся с большой частотой, постоянно работают в масляной ванне, в результате чего снижается уровень шума при работе машины.

На горизонтальный вал 6 вращение передается через косозубые шестерни 7. На приводном валу 4 в его нижней части, выступающей из корпуса редуктора, закреплено водило 20, которое передает вращение сателлиту 3 планетарной передачи. Сателлит установлен в верхней части рабочего вала. К этому валу поочередно присоединяются взбиватели 1. Солнечное колесо 19 жестко закреплено в корпусе машины.

Натяжение клинового ремия обеспечивается натяж. ным роликом.

м роликом. К корпусу машины подсоединяется кронштейн с рей. кой для закрепления и подъема бачка. Подъем бачка осуществляется с помощью рукоятки червячного редук.

тора и реечной пары.

Принцип работы. Вращение от вала электродвигателя передается на четырехступенчатую коробку скоростей. Затем от приводного вала машины вращение передает. ся на водило планетарной зубчатой передачи. Водило передает вращение шестерне-сателлиту, находящемуся во виутрением зацеплении с неподвижным солнечным зубчатым колесом. В результате взбиватель получает планетарное движение и продукт, находящийся в бачке, подвергается интенсивному перемешиванию (взбиванию) и

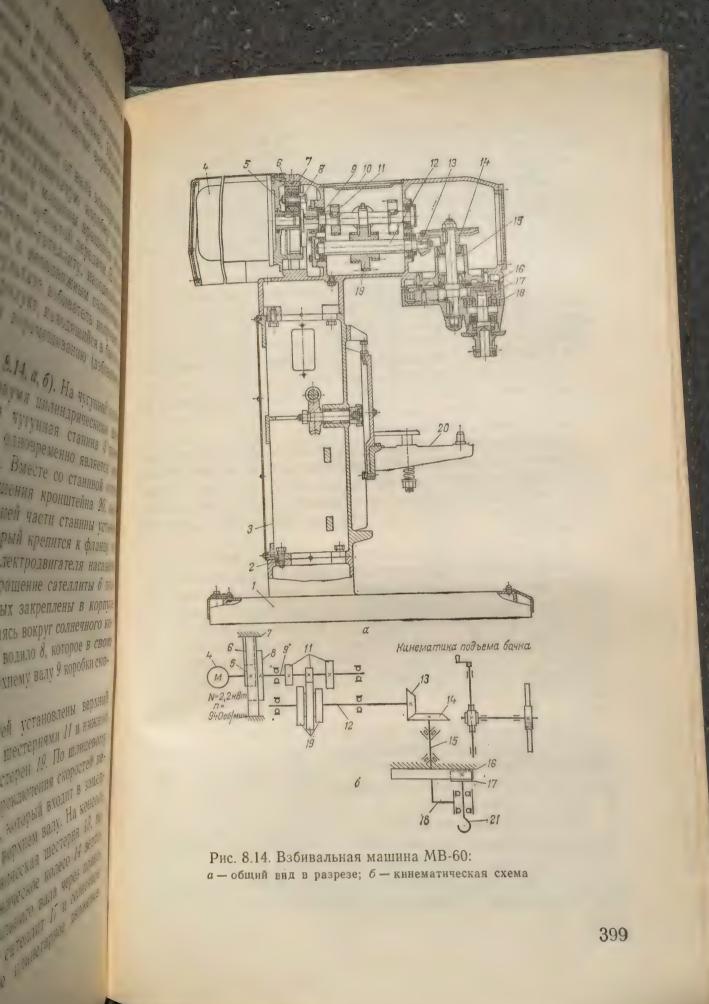
насыщается воздухом.

Машина MB-60 (рис. 8.14, a, б). На чугунной плите 1 четырьмя болтами 2 и двумя цилиндрическими штифтами крепится пустотелая чугунная станина 3 прямоугольного сечения. Плита одновременно является опорной поверхностью станины. Вместе со станиной отлиты направляющие для перемещения кронштейна 20, несущего на себе бачок. В верхней части станины установлен электродвигатель 4, который крепится к фланцу коробки скоростей. На вал электродвигателя насажена шестерня 5, приводящая во вращение сателлиты 6 планетарной передачи, оси которых закреплены в корпусе водила 8. Сателлиты, обкатываясь вокруг солнечного колеса 7, приводят во вращение водило 8, которое в свою очередь передает вращение верхнему валу 9 коробки ско-

В корпусе коробки скоростей установлены верхний вал 9 с жестко закрепленными шестернями 11 и нижний шлицевой вал 12 с блоком шестерен 19. По шлицевому валу с помощью механизма переключения скоростей перемещается блок шестерен 19, который входит в зацепление с одной из шестерен на верхнем валу. На консоль шлицевого вала насажена коническая шестерня 13, передающая вращение через коническое колесо 14 вертикальному валу 15. От вертикального вала через планетарную передачу (водило 18, сателлит 17 и солнечное колесо 16) получает сложное планетарное движение

PHC.

398



Принцип работы. Перед началом работы на порож. Принцип расоты. Переж. ний бачок надевают надставку, а внутрь бачка опускают необходимый для данного продукта взбиватель.

Собранный бачок устанавливают на кронштейне. На рабочий валик надевают взбиватель, а бачок поднимают до упора. Затем включают первую скорость и опробуют машину на холостом ходу. Если при этом не появляются посторонние шумы, устанавливают нужную скорость и загружают в бачок исходные продукты.

Следует учитывать, что на машине установлен конеч. ный выключатель, который в момент переключения ско-

ростей отключает электродвигатель.

Для транспортировки бачка с готовым полуфабрикатом к месту его дальнейшей обработки служит тележка.

Машину устанавливают на фундаменте или полу, который должен быть достаточно прочным. Фундамент не должен выступать над полом. Машину укрепляют че-

тырьмя фундаментными болтами.

Многоцелевой механизм МС 4-7-8-20. Механизм предназначен для взбивания, перемешивания и протирания продуктов. Состоит он из редуктора с коробкой скоростей, сменных бачков и приспособлений, а также сменных рабочих органов (устройство механизма описано в главе 6).

Комплектуется многоцелевой механизм взбивалкой и съемным бачком, предназначенными для взбивания картофельного пюре, мусса, самбука, теста для блинчиков, блинов, оладий. В зависимости от вида обрабатываемого продукта в комплект механизма входят три рабочих органа: прутковый — для взбивания легко подвижных масс (белков, сливок, мусса, самбука); решетчатый — для взбивания майонеза, крема; в виде рамки с перемычкой — для взбивания жидкого теста (для блинов, ола-

Механизм МВП-II-1. Устройство механизма описано в главе 8. Принцип действия механизма аналогичен принципу действия механизма МС4-7-8-20 и отличается лишь тем, что переключение скоростей у него осуществляется с помощью двухскоростного электродвигателя.

Механизм для взбивания и перемешивания МКР-25 к универсальному приводу МК-1,1 (производство ПНР). Механизм (рис. 8.15) предназначен для взбивания кремов, яиц, сметаны, замешивания теста для блинов и тортов. Механизм состоит из корпуса 3, в котором разме-

PHC. 8.15. N

изводство Т

B ROTOPOM POSUE Рис. 8.15. Механизм взбивальный и перемешивающий МКР-25 (производство ПНР) к универсальному приводу 401

Same Vacantain TENT REPORTATION

E POTOBBIM HONGE. COTKH CAVARITATION укламенте пл пл органым. Фундамен Йашину укрепаяна

7-8-20. Механизмата ивания и протиравы ра с коробкой скор тений, а также смен механизма описан

анизм взбивалкой г для взбивания касста для блинчиков. а обрабатываемого ят три рабочну ор. ко подвижных масс решетчатый — для рамки с перемыч-(2.78 Ó.711HOB, 0.78.

механизма описано а аналогичен прин. 11 OTAHYARTER AINES ero ocyllectriferi:

твигателя. МКР.35

POUSBOACTED THP

щены коробка скоростей 4, конический зубчатый редуктор 6 и планетарный механизм 9. Снизу корпус редуктора имеет кропштейн 7. На кронштейне 7 имеются два откидных болта 8 для крепления бачка 2. В комплект механизма входят три взбивателя 1, 10, 11. Сверху корпуса 3 имеется съемная крышка 5 для доступа к коробке скоростей и редуктору 6. Принцип действия механизма аналогичен принципу действия механизма МС4-7-8-20.

Машина КВ. Машина служит для приготовления молочных коктейлей непосредственно перед их употреблением. Камерой для обработки служит легкосъемный стакан, изготовляемый из нержавеющей стали. Внутри стакана вращается рабочий инструмент в виде лопастей, прикрепленных в два ряда к вертикальному приводному валу. Вал поддерживается двумя шарикоподшипниками и подшипником скольжения. Приводной вал соединен шпонкой с валом однофазного электродвигателя, который установлен вертикально в пластмассовом корпусе и прикреплен к станине, представляющей собой пустотелую стойку. При установке стакана электродвигатель включается автоматически и при снятии стакана отключается от сети.

# Определение производительности взбивальных машин

Производительность машин зависит от объема бачка и плотности смеси продуктов

$$Q = \frac{V\rho\phi}{t_3 + t_0 + t_p},\tag{8.22}$$

где V — объем бачка, м³;  $\rho$  — плотность смеси продуктов, кг/м³;  $\phi$  — коэффициент заполнения бачка ( $\phi$  = 0,3 ... 0,6 — в зависимости от увеличения объема смеси при взбивании);  $t_3$ ,  $t_0$ ,  $t_p$  — соответственио время загрузки, взбивания и разгрузки, с.

Плотность смеси продуктов может быть определена по формуле

$$\rho = \left(\frac{m_a}{\rho_a} + \frac{m_b}{\rho_b}\right)^{-1},\tag{8.23}$$

где  $m_a$  — массовая доля компонента а в смеси, кг/кг смеси;  $m_b$  — массовая доля компонента b;  $m_b = 1 - m_a$ ;  $\rho_a$  и  $\rho_b$  — соответственно плотность компонентов а и b, кг/м³.

462

определение машин взоивальных машин Меров Ка,

момент. I гле Мкр момент. I стями сопротивлени стями сопротивлени возчата, рад/с; п запас возчата, рад/с; п запас коэффициент 1,1).

М<sub>кр</sub> = PR<sub>в</sub>,

где R<sub>в</sub> — радиус во
пительной окружн
пительной окружн
сила сопротивлени
Силу сопротив

образно определя формула описыва вателя и плотно зволяет определя характеризующи

$$P = \xi F \cdot \frac{v_{cp}^2 \rho_c}{2},$$

где § — удельни мой смеси; F — теля на пло максимальной скорость движ продуктов.

Средняя с ненной гипог

 $A^{cb} = \frac{K - L}{K}$ 

где гл — ман сечении, м; Определение мощности электродвигателя взбивальных машин

Мощность электродвигателя рассчитывается по формуле

$$N = \frac{M_{\rm KP}\omega_{\rm B}K_{\rm a}}{\eta}, \tag{8.24}$$

где Мкр — момент, необходимый для преодоления лопастями сопротивления среды, Н.м; ов — угловая скорость водила, рад/с; п — к. п. д. передаточного механизма; Ка коэффициент запаса мощности, учитывающий пусковой момент  $(K_a = 1,1)$ .

$$M_{KP} = PR_{B}, \tag{8.25}$$

где  $R_B$  — радиус водила, м;  $R_B$  = (R-r), R — радиус делительной окружности солнечного колеса, м; г - радиус делительной окружности планетарной шестерни, м; Рсила сопротивления среды при взбивании жидких смесей.

Силу сопротивления среды при взбивании Р целесообразно определять по формуле Ньютона, так как эта формула описывает зависимость силы от устройства взбивателя и плотности смеси исходных продуктов, что позволяет определять силу в начальный момент процесса, характеризующийся наибольшей энергоемкостью.

$$P = \xi F \cdot \frac{v_{\rm cp}^2 \rho_{\rm c}}{2} , \qquad (8.26)$$

мой смеси; F — площадь проекции движущегося взбивателя на плоскость, перпендикулярную направлению максимальной скорости ее движения, м<sup>2</sup>; v<sub>ср</sub> — средняя скорость движения лопасти, м/с; рс — плотность смеси продуктов.

Средняя скорость взбивателя, движущегося по удлиненной гипоциклоиде, может быть определена уравне-Нием

$$V_{cp} = \frac{R - r}{R} \omega_B \sqrt{r^2 + r_A^2 + 0.5rr_A},$$
 (8.27)

где гл — максимальный радиус взбивателя в нормальном сечении, м;  $\omega_{\rm B}$  — угловая скорость водила, рад/с. 403

Збивальных машин

Della Maria

Control of Control of

TO MANY B BRIZE NAME

THE SHOW THE

9 22 200000 TELES

Eccapation Bal Occ

9.70KTPOABIIFATEAN ES

Гастмассовом корпе

reomen coton man

Кана электролента:

СИЯТИИ СТАКАНА ОТК

от объема бачка в

(8.22)

ость смеси продук. нення бачка (ф= величения объема ютветственно время

7 быть определена

Кроме указанной формулы (8.27),  $v_{cp}$  может быть рассчитана по уравнению  $v_{cp}=1,32\omega_{\rm B}({\rm R}-{\rm r}).$  (8.28)

Опытным путем определено, что коэффициент сопротивления взбиваемой смеси существенно зависит от пло-

щади взбивателя и скорости его движения.

Для серийно выпускаемых машин скорость движения взбивателя изменяется в пределах от 0,23 до 1,76 м/с. Наиболее энергоемким является приготовление сливочного крема, который, как правило, производится при скоростях от 0,23 до 0,7 м/с. Причем в этом случае может быть использован крюкообразный взбиватель, или рамка с перемычкой, или плоскорешетчатый взбиватель, или лопастной.

Приготовление яично- и белковосахарных смесей осуществляется при скоростях от 1 до 2 м/с прутковым

взбивателем.

Экспериментально установлено, что при температуре сливочного масла  $12-13\,^{\circ}$ С четко определяется  $\xi$  для трех зон скоростей. Так, при  $v_{cp}$  от 0.23 до 0.28 м/с  $\xi$  для крюкообразного взбивателя составляет  $3.5\cdot 10^3$ , для рамки  $\xi=4\cdot 10^3$  и для плоскорешетчатого взбивателя  $\xi=4.5\cdot 10^3$ , т. е. с увеличением площади взбивателя  $\xi$  увеличивается. Такие закономерности наблюдаются и для скоростей в пределах от 0.57 до 0.74 м/с, однако увеличение скорости примерно в три раза приводит к снижению  $\xi$  в среднем более чем в 1.5 раза. Это, по-видимому, можно объяснить тем, что за счет ускорения процесса существенно снижается тормозящее действие боковых стенок бачков (которые смазываются обрабатываемым продуктом) и изменяется вязкость перерабатываемых продуктов.

При скоростях выше 1 м/с & для пруткового взбивателя при взбивании белков с сахаром колеблется в пре-

делах от 20 до 25.

Лопастной взбиватель (см. рис. 8.9,16) является наименее энергоемким по сравнению с вышеперечисленными взбивателями. Так, при  $v_{cp}$  от 0.23 до 0.28 м/с  $\xi$  не превышает  $2.4 \cdot 10^2$ , а при увеличении скорости от 0.5 до 0.74 м/с  $\xi$  уменьшается от  $1.6 \cdot 10^2$  до  $1.0 \cdot 10^2$  (причем все это в первые 10-15 мин работы машины). Дальнейшее взбивание крема этим взбивателем целесообразно производить при больших скоростях (1.12-1.75 м/c), так как

расти позвольной вородом позвольной вородом позвольной вородом позвольной вородом позвольной вородом позвольной проулентностью проулентностью проулентно более чамения вородом пости изменения вородом посты вородо

Взбивать Суть нецелесоо туры, нецелесоо времени его

теля.

Пример. Задвала п = 60 мин сливочного масла ного крема Т = 3 Определи тродвигателя.

Решение. Подставив д ность машины

 $Q = \frac{35 \cdot 10^3 \cdot 800}{30}$ 

2. Определе Принимаем колеса R = 0.02 колеса r = 0.02 Угловая с

 $\omega_{\rm B} = \frac{3.14 \cdot 60}{30}$ 

Подстави ною скорости  $\omega_B = 1.32 \cdot 6.2$ 

в не увеличивается, а к концу взбивания его значения близки к значениям пруткового взбивателя ( $\xi = 20 \dots$ 6лизки ... 25). Большие скорости при использовании лопастного ... 25). взбивателя позволяют ускорить процесс приготовления крема в среднем в 1,5—1,6 раза. Такое явление можно объяснить тем, что продукт измельчается кромками лопасти только за счет сдвига слоев, без деформации сжатия, раздавливания и истирания. Насыщение смеси воздушными пузырьками обеспечивается сдвигом слоев и турбулентностью массы за счет перекрестных потоков ее движения во взбиваемом объеме.

Снижение температуры масла до 5°C приводит к увеличению более чем в два раза при той же закономерности изменения & в зависимости от конструкции взбивателя.

Взбивать сливочное масло, имеющее инзкие температуры, нецелесообразно, так как это приводит к увеличению времени его измельчения и мощности электродвига-

Пример. Задано: вместимость бачка 35 л, частота приводного вала п = 60 мин $^{-1}$ , площадь лопасти  $F_{\pi} = 0.038$  м $^2$ , насыпная масса сливочного масла  $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ , общий цикл приготовления сливочного крема Т = 30 мин.

Определить: производительность машины и мощность элек-

Решение. 1. Определение производительности.

Подставив данные в формулу (8.22), получим производительность машины

$$Q = \frac{35 \cdot 10^3 \cdot 800 \cdot 0,4 \cdot 60}{30} = 22,4 \text{ kg/q}.$$

2. Определение мощности электродвигателя.

Принимаем средний радиус делительной окружности солнечного колеса R = 0,096 м, радиус делительной окружности планетарного колеса r = 0.027 м.

Угловая скорость приводного вала составит

$$\omega_{\rm B} = \frac{3.14 \cdot 60}{30} = 6.28$$
 рад/с.

12 131 57 6 7 7 N

Married & STOM CITTLE

A STAN BOOM STEELS THE PARTY OF THE PARTY OF

Backetter Backeter

- AREOBOCANAPHUN CNeced

77 1 70 2 M/C APPARE

GEMO, ЧТО при темпера:

етко определяется Vep OT 0,23 20 0,28 M

Я составляет 3,5.10%;

решетчатого взбивате:

площади взбивателя пости наблюдаются

10 0,74 м/с, однако уве-

раза приводит к сы: 1,5 раза. Это, по-види-

то за счет ускорения тормозящее действие

мазываются обрабаты-

ВЯЗКОСТЬ перерабаты

179 Пруткового взбива.

ром холеблегоя в пре-

8.0. 16) 9B.78e FCR #58.

APITIE We be die se was die

Подставив числовые значения в формулу (8.28), определим среднюю скорость лопасти

$$\omega_{\rm B} = 1.32 \cdot 6.28 \, (0.096 - 0.027) = 0.57 \, \text{m/c}.$$

По формуле (8.26) рассчитаем силу сопротивления среды; коэффициент в принимаем 2,4.10-2.

нюю скорость лопастн 
$$\omega_{\rm B}=1,32\cdot 6,28~(0,096-0,027)=0,57~{\rm M/c}.$$
 По формуле (8.26) рассчитаем силу фициент  $\xi$  принимаем  $2,4\cdot 10^{-2}.$   $p=\frac{2,4\cdot 10^2\cdot 0,038\cdot 0,57^2\cdot 800}{2}=1182~{\rm H}.$ 

Подставив данные в формулу (8.25), получим крутящий момент приводного вала

 $M_{KP} = 1182 \cdot 0,069 = 81,558 \text{ H} \cdot \text{M}.$ 

Мощность электродвигателя, рассчитанная по формуле (8.24), будет равна

$$N = \frac{81,588 \cdot 6,28 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,7} = 0,8 \text{ kBt.}$$

### Правила эксплуатации взбивальных машин

До начала работы проверяют исправность электропусковых приборов и заземления, а также крепление бачка к станине. Бачок и взбиватель ополаскивают горячей водой. На рабочий вал машины насаживают необходимый взбиватель и закрепляют его. У машин, имеющих коробки скоростей, во время работы запрещается менять скорость взбивателя. Исключение составляют взбивальные машины МВ-35М, МВ-6 и МВ-35(2М), имеющие клиноременный вариатор скорости.

-35M

Загружать продукты в бачок и определять их готовность разрешается только при выключенном электродви-

гателе.

После окончания взбивания электродвигатель выключают и после полной его остановки снимают взбиватель. Затем освобождают кронштейн и крепящий бачок. Освободив бачок от продукта, его промывают горячей водой и просушивают. Наружные поверхности машины протирают влажной тканью.

Машина должна быть установлена так, чтобы вокруг

нее было свободное пространство.

В случае пробуксовки варнаторного ремня из-за попадания масла на поверхность шкивов или ремень либо из-за ослабления натяжения ремня вследствие его удлинения выключают электродвигатель, снимают крышку, удаляют масло и протирают шкивы и ремень или заменяют его запасным.

При сильном шуме в передаточном механизме и чрезмерном нагреве корпуса редуктора, что может произойти из-за отсутствия смазки в передаточном механизме или подшипниках, производят смазку в соответствии с ин-

Техническая характеристика взбивальных машин при-

ведена в табл. 8.3.

Техническая характеристика взбивальных машин

ена так, чтобы воку

Показатели		Марки машин							
	Еди- ница изме- рения	мвп-11-1	MC-7-8-20	MB-6	MB-35M	MB-35 (2M)	MB-60	MKP-25	ИН-40. ИН-60., (Саварня
Вместимость бачка Род привода	Л	25 Универ- саль- ный	20 Универ- саль- ный	6 Индиви- дуаль- ный	35 Индиви- дуаль- ный	35 Индиви- дуальный	ный	25 Универ- саль- ный	дуальны
Мощность электродвигателя	кВт	0,6	0,6	0,18	0,8	0,75	2,2	_	1,5
Частота вращения приводного вала (водила):  1-я скорость 2-я скорость 3-я скорость Частота вращения взбивального ва-	мин-1 мин-1	138	46 85	110 200	60 185	60	21 63 96		= =
ла: 1-я скорость 2-я скорость 3-я скорость 4-я скорость	мин-	344	180 334 —	370 670	200 625 —	200 625 —	70 209 316 —	162 292 —	63 118 162 212
Габариты: длина ширина высота Масса	MM MM MM KC	450 610 620 16	440 435 630 26	450 300 550 35	750 530 1180 175	750 530 1180 175	1105 650 1300 400	50 34 55 23	76 56 1135 300

и определять их п

ГЛАВА 9 ДОЗИРОВОЧНО-ФОРМОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### основные способы деления продуктов на порции

Основными способами деления продуктов на порции являются дозирование и формование.

Дозирование — это процесс деления каких-либо продуктов на части, одинаковые по геометрическим размерам, массе или объему. Сущность дозировочного процесса заключается в получении порций без придания им заданных форм. Дозирование применимо к любым видам продуктов — сыпучим, жидким, фаршеобразным, вязкопластичным и др.

Формование — это процесс придания отмеренным порциям заданной формы и заданных геометрических размеров, которые должны сохраняться у полученных изделий при дальнейшей технологической обработке. Формование применимо только к таким продуктам, которые легко деформируются и хорошо сохраняют приданную им форму после снятия нагрузки.

На предприятиях общественного питания используются в основном технологические машины, осуществляющие сдвоенный дозировочно-формовочный процесс. Эти машины одновременно делят продукты на порции заданной массы и придают им определенную геометрическую форму. Сдвоенному дозировочно-формовочному процессу могут быть подвергнуты продукты, хорошо сохраняющие приданную им форму, например изделия из теста, мяс-

PHONOTO. CENTRY OF THE PARTY OF

По функционал По функционал оборудова выды: машины для ф делители масл

машины для тестораскаточ машины для дозаторы кре ниже приводрежимов работ формовочных м приятиях общеных и специали

фОРМОВОЧНЫ

Котлетоформ

Машина пре панировки и фаршей, а т шина устан ся к электр Машин

тродвигате с загрузоч 6, бункер лотка 8. щий сто

ного, рыбного, овощного, крупяного и картофельного фаршей, сливочное масло, маргарин и т. п.

Жидкие и сыпучие продукты могут подвергаться только дозированию или расфасовке на дозировочно-фасовочных автоматических устройствах. На предприятиях общественного питания используются дозировочно-формовочные машины, обрабатывающие продукты давлением с помощью соответствующих рабочих органов. Рабочими органами дозировочно-формовочных машин служат различные устройства, обеспечивающие процессы сдавливания и уплотнения, т. е. штампы, поршни, валки

По функциональному назначению дозировочно-формовочное оборудование классифицируется на следующие

машины для формовки котлет:

делители масла;

машины для формовки вареников и пельменей;

тестораскаточные машины;

машины для отсадки заготовок из теста;

дозаторы крема и др.

Ниже приводятся описания конструкций, обоснования режимов работы и правила эксплуатации дозировочноформовочных машин и автоматов, используемых на предприятиях общественного питания, фабриках-заготовочных и специализированных предприятиях отрасли.

### ФОРМОВОЧНЫЕ МАШИНЫ

## Котлетоформовочная машина МФК-2240

Машина предназначена для формовки и односторонней панировки изделий из мясного, рыбного, картофельного фаршей, а также манных биточков круглой формы. Машина устанавливается на рабочем столе и присоединяет-

ся к электрической сети переменного тока.

Машина состоит (рис. 9.1, а, б, в) из корпуса 1, электродвигателя 2, червячного редуктора 3, крышки стола с загрузочным бункером 4, шнека 5, формующего стола 6, бункера для панировочных сухарей 7 и приемного лотка 8. Рабочим органом машины является формуюстол, изготовленный в виде диска с тремя круглыми отверстиями-ячейками. Стол закреплен на

LYKTOB

УКТОВ на порции

п обил-хиха каких метрическим рази без придания п мо к любым вида! еобразным, вязк

д отмеренным пор. етрических размеэлученных изделий ботке. формования которые легко де. иланиую им форму

тания использую. Mpl. Ocialistization Meli Apollecc. 3:1 113 110 Pull 33.3 35. 10 realizablestation PULLO COMPREHAMEN

4:9

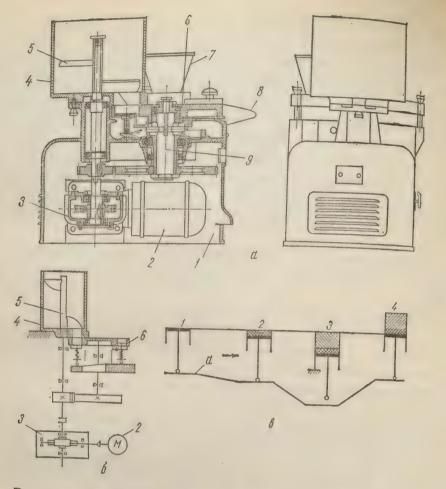


Рис. 9.1. Котлетоформовочная машина МФК-2240: a — общий вид;  $\delta$  — кинематическая схема;  $\delta$  — циклограмма движения поршня формующего стола

вертикальном полом валу 9, внутри которого установлена тяга механизма регулирования массы формуемого изделия. Над столом располагаются два загрузочных устройства — цилиндрический бункер для фарша и конический бункер для панировочных сухарей. Бункер для фарша установлен на крышке формующего стола. Внутри бункера размещен шнек-питатель, нагнетающий фарш из бункера в ячейки формующего стола. Шнек приводится в движение вертикальным валом, консоль которого находится внутри бункера.

В состав разгрузочного устройства входят сбрасыватель и приемный лоток, плоскость которого установлена на уровне формующего стола. В ячейках формующего стола расположены рабочие инструменты машины поршни, которые при вращении стола совершают воз-

Entito Meet Mare. 74. Entry Mental Cite It. William CTO. 78 II K White of the optahb arentpozBITare.19. JENTPOABILTATE, 19 BANHOTO PEAYKTOPS Ball WHERA-HITATE шему столу перед ист. одно 113 KC теля, а другое Поршням, рас стола, возвратис торцевым коппре кольцо, закрепле

формующего сто раются толкател тели своими нак ни поднимаются ствин с профил

На рис. 9. поршня за оди перемещения Т занимает след

1 — высото ность совпада

2 — опуска следующим в

3 — опуск планку с выс

4 — подъ Котлетов регулирован ние достига ячейке фор регулировоч ром при д поршня за свое полох Направлен

буквами: Все узл ставляющ вратно-поступательное движение. Элементами рабочего инструмента следует считать также кромки ячеек формующего стола и кромки окна фаршевого бункера, которые отделяют порцию фарша от основной массы.

Рабочие органы машины приводятся в действие от электродвигателя, установленного внутри корпуса. Вал электродвигателя телескопически соединен с валом червячного редуктора, от которого приводится во вращение вал шнека-питателя. Вращательное движение формующему столу передается через цилиндрические зубчатые колеса, одно из которых закреплено на валу шнека-питателя, а другое — на полом валу формующего стола.

Поршням, расположенным в ячейках формующего стола, возвратно-поступательное движение сообщается торцевым копиром, представляющим собой ступенчатое кольцо, закрепленное на станине концентрично оси вала формующего стола. На рабочий профиль копира опираются толкатели поршней. При вращении стола толкатели своими наконечниками скользят по копиру, а поршни поднимаются или опускаются в ячейках в соответствии с профилем копира.

На рис. 9.1, в приведена циклограмма движения поршня за один оборот формующего стола. В процессе перемещения толкателя поршня по копиру «а» поршень занимает следующие рабочие положения:

1 — высотой поршня в положении, когда его поверхность совпадает с поверхностью формующего стола;

2 — опускание поршня на глубину 1,5 ... 2 мм с последующим выстоем в этой позиции;

3 — опускание поршня до упора в регулировочную планку с выстоем в этом положении;

4 — подъем поршня в позицию 1.

ФК-2240:

— циклограмма дви-

горого установлена

формуемого изде-

агрузочных устрой-

арша и конический

ункер для фарша

10.7a. BHYTON OVH.

जिलामा केवणा मु

Milek Ubilgo Hitch

Котлетоформовочная машина снабжена механизмом регулирования массы формуемого изделия. Регулирование достигается путем изменения положения поршия в ячейке формующего стола. Для этого предназначены регулировочный винт, планка и шайба, служащая упором при движении поршня вниз. Нижнее положение поршня зависит от установки планки, которая меняет свое положение при вращении регулировочного винта. Направление вращения винта указано на его головке буквами: «М» — меньшая масса, «Б» — большая масса.

Все узлы машины объединены общим корпусом, представляющим собой литую коробку с закругленными углами, повернутую дном вверх. В верхней части корпуса углами, повернутую для подшипников верти. кальных валов и места для крепления основных узлов машины. На боковой стенке корпуса установлен пакетный выключатель. В задней степке корпуса выполнено окно, закрываемое щитком с жалюзи для охлаждения

редуктора и электродвигателя машины.

После включения электродвигателя машины формующий стол с поршиями и шнек-питатель приводятся во вращение. В процессе вращения формующего стола каждый поршень за один оборот опускается дважды: первый раз, когда ячейка с поршнем находится под бункером с панировочными сухарями, и второй раз, когда поршень располагается под бункером с фаршем. Во время первого опускания на поршень насыпаются сухари, а при втором — пространство над поршнем заполняется фаршем, нагнетаемым из бункера шнеком-питателем. При дальнейшем вращении формующего стола кромки ячеек и окна бункера отрезают порцию фарша, уплотняют ее и заполняют весь объем ячейки. Последующее движение формующего стола вызывает перемещение толкателя поршня по участку подъема на копире, в результате чего поршень с отформованным изделием поднимается на один уровень с поверхностью стола. Здесь на отформованное изделие нажимает сбрасыватель, сталкивая изделие с поверхности поршня и стола на разгрузочный лоток. После этого оператор с помощью специальной лопатки снимает отформованное изделие с разгрузочного лотка и укладывает его непанированной стороной на посыпанный панировочными сухарями противень.

Определение производительности котлетоформовочной машины. Производительность котлетоформовочной машины рассчитывается по общим уравнениям теоретической производительности машин непрерывного действия III класса. После небольшого преобразования уравнение теоретической производительности для котлетоформовоч-

ной машины примет вид

$$Q = nz \cdot 3600,$$
 (9.1)

где n — число оборотов формующего стола,  $c^{-1}$ ; z — количество изделий, формуемых за один оборот, шт.

Мощность электродвигателя котлетоформовочной машины. Мощность электродвигателя котлетоформовочной машины зависит от сил трения фарша по поверхностям

WAS THE STATE OF T William Harrison 132 C. His William Worth 3.12 KT

ж. NI - мощность, н PHILA O HOBED HOCTH Melinocth, HeOOXOZHM министо стола и на массы фарша;

мощность, необх мов машины. рарша о стенки бун ределяется с учетом а формующего сто пловой скорости в

 $N = M_{TO}\omega_1$ 

пле Мтр — момент вращения шнека-п Момент трения ределяется с учет при этом можно

центробежной си

питателем, т. е.

 $q = m\omega^2 r$ .

Сила трения в предложенного  $T_{Tp} = (q + \sigma_{\phi}F)$ тогда момент  $M_{\tau p} = T_{\tau p} r$ ,

где m — масс пера Шнекалипкость фа поверхность фарша о с =0,12 ... Мошнос

формующе

бункера и шнека-питателя, а также от усилия отрыва отформованного изделия от общей массы фарша. В общем формовичае мощность электродвигателя машины определяется по формуле

 $N = \frac{N_1 + N_2}{\eta_0},$ (9.2)

где N<sub>1</sub> — мощность, необходимая на преодоление сил трения о поверхности бункера и шиека-питателя; N2 мощность, необходимая на приведение в движение формующего стола и на отрыв отформованного изделия от общей массы фарша;  $\eta_0$  — к. п. д. передаточных механизмов машины.

Мощность, необходимая на преодоление сил трения фарша о стенки бункера и лопасти шнека-питателя, определяется с учетом затрат на нагнетание фарша в гнезда формующего стола и зависит от момента трения и угловой скорости вращения шнека-питателя, т. е.

$$N_1 = M_{\rm Tp} \omega_1, \tag{9.3}$$

где  $M_{\tau p}$  — момент трения,  $H \cdot M$ ;  $\omega^1$  — угловая скорость

вращения шнека-питателя, с-1.

THE RESERVE

STEEL STEEL

Manager Services

A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH

1270 C70.12 Kpcsm 8

о фарша, увления

. Hochen violee 23.

Перемещение толка:

пире, в результате с

. Тием поднимается

а. Здесь на отфорт.

ола на разгрузочны мощью специальнь

елне с разгрузочного

ной стороной на по-

гоформовочной маши-

ениям теоретический PIBHOLO JEHCLBHA III

тазования гравнения

дя котлетоформовоч.

10 cro, 72, c-1; 2 Tim Of Opot, W.

ETA RESPONDENCE

і противень. котлетоформовочной

AND STATES

Момент трения зависит от силы трения, которая определяется с учетом липкости фарша и усилия сдвига, при этом можно предположить, что усилие сдвига равно центробежной силе, создаваемой вращающимся шнекомпитателем, т. е.

$$q = m\omega_i^2 r. \tag{9.4}$$

Сила трения в этом случае определяется из уравнения, предложенного В. В. Дерягиным:

$$T_{\text{Tp}} = (q + \sigma_{\phi} F_{\kappa}) f_{\phi}, \tag{9.5}$$

тогда момент трения будет равен 
$$M_{\rm rp} = T_{\rm rp} r$$
, (9.6)

где m — масса фарша в бункере машины, кг; r — радиус пера шнека-питателя, м; q — усилие сдвига, H/м<sup>2</sup>; оф липкость фарша, Па;  $F_{\kappa}$  — площадь контакта фарша с поверхностью бункера,  $M^2$ ;  $f_{\phi}$  — коэффициент трения фарша о стенки бункера (для мясного фарша  $f_{\phi} =$ 

Мощность, необходимая на приведение в движение  $=0.12 \dots 0.15$ ). формующего стола, определяется с учетом затрат

мощности на отрыв отформованной порции от общей массы фарша по формуле

(9.7) $N_2 = M_{KD}\omega_2$ 

где Мкр — момент кручения, приложенный к формую. щему столу;  $\omega_2$  — угловая скорость вращения формую. шего стола.

Момент кручения определяется в зависимости от усилий, приложенных к формующему столу, и предельного напряжения сдвига фарша по формуле

$$M_{\rm Kp} = \tau F_{\rm \pi} z l, \tag{9.8}$$

где т — предельное напряжение сдвига фарша, Па; F, площадь поршня формующего стола, м<sup>2</sup>; z — количество поршней формующего стола. Предельное напряжение сдвига фарша принимается в пределах (0,6 ... 2,0) ×

 $\times 10^3$  Па; l — радиус копира, м.

К. п. д. передаточного механизма машины определяется с учетом затрат мощности в передаточных механизмах и опорах рабочих валов. Передаточный механизм котлетоформовочной машины состоит из червячного редуктора, зубчатой цилиндрической передачи и двух рабочих валов, вращающихся в опорах качения, следовательно:

$$\eta_0 = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4, \tag{9.9}$$

где  $\eta_1$  — к. п. д. червячного редуктора;  $\eta_2$  — к. п. д. зубчатой цилиндрической передачи;  $\eta_3$  и  $\eta_4$  — к. п. д. подшипников рабочих валов.

Правила эксплуатации котлетоформовочной машины. Перед началом работы проверяют правильность установки рабочих органов, исправность машины и наличие заземляющего провода. Затем загружают бункеры машины панировочными сухарями и фаршем. Рядом с машиной на столе устанавливают противни, посыпанные

панировочными сухарями.

После этого включают электродвигатель и производят формование пяти-шести изделий, взвешивают их на контрольных весах и в случае необходимости производят регулирование массы формуемых изделий с помощью регулировочного устройства. Регулирование осуществляется при включенном электродвигателе машины путем вращения регулировочного винта в ту или другую сторону. Неполновесные изделия помещают в бункер для

B 0.7143e #1 read in octivi Ha Tildle ball BINDT EFO. B этровор PHEODIO ZHMOCT There okoHuaHI Bce pajourie TH STORO OTBIHUM озбочего стола, Затем снимак отзочным бунке промы жахности машин кобходимо такх изсухо. Рабочие торшней, шнека шра после прос голеный жиром вовать не реком Общая сани водиться не ре машины для п изводится в со нуходу за маг

К обслужи шне соответст мам работы н по эксплуата Техническая шины привел

Производ Вместим Вместим Macca o Частота Частот: Электр МОШ

Част

напр Габар

ДЛУ

Mac

ик от общей

формую. иня формую.

мости от уси. предельного

(9.8) ıа, Па; F<sub>п</sub>— - количество напряжение  $6 \ldots 2,0) \times$ 

определяет. их механизй механизм вячного реи двух рая, следова-

(9.9)

п. д. зубчад. подшип-

й машины. ость устаи наличие нкеры мадом с масыпанные

произвоют их на произвопомощью существны путем гую стоікер для

фарша. В случае неполного заполнения фаршем надфарша. пространства машину останавливают, провепорши наличие фарша в бункере и при необходимости ряют продессе работы машины следует периодически проверять массу формуемых изделий и по мере необходимости производить регулировку.

После окончания работы машину выключают и снимают все рабочие органы для санитарной обработки. Для этого отвинчивают гайки крепления шнека-питателя и рабочего стола, а также винты крепления крышки стола. Затем снимают шнек-питатель, крышку стола с загрузочным бункером, формующий стол с поршнями и тщательно промывают их горячей водой. Наружные поверхности машины под бункером и формующим столом необходимо также промыть горячей водой и протереть насухо. Рабочне поверхности формующего стола, ячеек поршней, шнека-питателя, крышки стола и дорожку копира после просушивания следует смазать пищевым несоленым жиром. Растительное масло для смазки использовать не рекомендуется.

Общая санитарная обработка машины должна производиться не реже 2—3 раз в неделю. Полная разборка машины для профилактического осмотра и ремонта производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации

и уходу за машиной.

К обслуживанию машины допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по правильным приемам работы на машине и ознакомившиеся с инструкцией по эксплуатации и уходу за машинами данного вида. Техническая характеристика котлетоформовочной ма-

шины приведена ниже.	2240
Производительность, шт./ч	10
Производительность, шт./ч Вместимость бункера для фарша, кг Вместимость бункера для сухарей, кг	0,7
Вместимость бункера для сухарей, кг.	45-25±3 %
Высетимость бункера для напелий, г.	
Вместимость бункера для фарша, кг. Вместимость бункера для сухарей, кг. Вместимость бункера для сухарей, г	0,23
Вместимость бункера для сухарен, ко Вместимость бункера для сухаре	0,62
Вместимость бункер изделии, Масса отформованных изделии, Стола, Частота вращения формующего стола, с-1	0,0-
C-1	0,4
Постота вращения	23,6
Частота враментатель: Электродвигатель:	23,0
Электром кВт	380/220
мощнострупращения,	
частота вре В	610
мощность, частота вращения, с частота вращение, В напряжение, мм:	390
Traconvitori	630
и пина	75
прина	
TIMPOTA CORPE	
высота Масса, кг, не более	
Macca, Macca,	

415

## Машины для изготовления пельменей и вареников

На предприятиях общественного питания для изготовления пельменей и вареников с различными начинками (творогом, картофелем, мясом, капустой, фруктово-ягодными фаршами и др.) используются варенично-пельменная машина ВПМ и пельменный автомат П6-НПА.

Варенично-пельменная машина ВПМ. Машина состоит из двух основных частей — загрузочной секции и транспортера с штампующим барабаном. Кинематиче-

ская схема машины приведена на рис. 9.2.

Загрузочная секция машины выполнена в виде тумбы, в верхней части которой размещены два бункера: левый — для теста и правый — для фарша. В левом бункере смонтирован конусообразный шнек 17 с постоянным шагом витков, диаметр которых постепенно увеличивается по направлению к тестопроводу, куда нагнетается тесто. В правом бункере установлен цилиндрический шнек 16 с постоянным шагом витков. Шнек предназначен для нагнетания фарша в приемную камеру ротационного насоса. Ротор насоса получает вращательное движение от шнека с помощью овального телескопического соединения. Шнеки приводятся во вращение звездочками 4 и цепной передачей 2, которая в свою очередь получает вращательное движение от электродвигателя 1

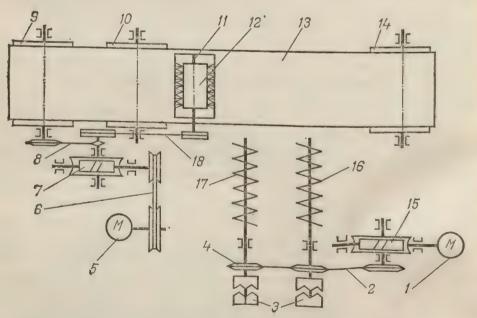


Рис. 9.2. Кинематическая схема варенично-пельменной машины

e rependibly pear CHEPOTH KY. 724K AND BKITOUATE With PPHSCSHPI HE Manual B VI Транспортер с soll This bounks actombil 14. Ha лента 13 изампую gara с эксцентри на движущуюся шім барабаном кер 11 для му волосяная щети клиноременной в знище бунке мая заслонкой просыпается му разравнивания используется керу. В момен ников или пе. слонкой, в ре

Транспорт лем 5, бессту червячной 7 риатор скороленты транс

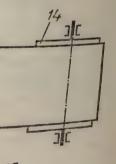
Транспор
машины раз
комков вает возмож
вает возмож
три загрузо
моннокор
моннокор
моннокор
моннокор
матура эле
матура я

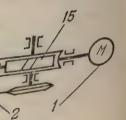
На лиг тируются шепровод няется к гаек и сп лект мац

14 3ak

ней и вареников тания для изготовле. злинними начинками стой, фруктово-ягод. варенично-пельмен. гомат Пе-НПА. ВПМ. Машина со. грузочной секции и баном. Кинематиче.

Олнена в виде тум. цены два бункера: арша. В левом бунек 17 с постоянным степенно увеличи. у, куда нагнетается н цилиндрический Шнек предназнаую камеру ротаает вращательное ного телескопичео вращение звезя в свою очередь ектродвигателя !





ой машины

с червячным редуктором 15. Приводные валы шнеков оснащены кулачковыми муфтами 3, позволяющими автономно включать шнеки в работу. Рычаги включения муфт вынесены на лицевую панель загрузочной секции и размещены в удобном для обслуживания месте.

Транспортер состоит из рамы, на которой смонтированы три ролика — ведущий 9, поддерживающий 10 и ведомый 14. На ролики натянута бесконечная прорезиненная лента 13. Над поддерживающим роликом установлен штампующий барабан, который с помощью рычага с эксцентриком может подниматься или опускаться на движущуюся ленту транспортера. Рядом с штампующим барабаном на раме транспортера установлен бункер 11 для муки, внутри которого вращается круглая волосяная щетка 12. Щетка приводится во вращение клиноременной передачей 18 от привода транспортера. В днище бункера вставлена плетеная сетка, закрываемая заслонкой. Через сетку во время работы машины просыпается мука на движущуюся тестовую трубку. Для разравнивания и снятия избытка муки с тестовой трубки используется резиновая шторка, прикрепленная к бункеру. В момент, когда не производится штамповка вареников или пельменей, сетка бункера перекрывается заслонкой, в результате чего прекращается подача муки.

Транспортер приводится в движение электродвигателем 5, бесступенчатым вариатором скорости 6, а также червячной 7 и цепной 8 передачами. Бесступенчатый вариатор скорости обеспечивает синхронность движения ленты транспортера и тестовой трубки с фаршем.

Транспортер установлен так, что загрузочная секция машины размещается у правой его части. Это обеспечивает возможность установки привода транспортера внутри загрузочной секции машины. Наружные стенки загрузочной секции и рамы транспортера облицованы декоративными щитками. На лицевой панели транспортера установлены маховик вариатора скорости, пусковая арматура электродвигателя привода шнеков и электродви-

На лицевой панели загрузочной секции машины монгателя привода транспортера.

тируются тестопровод, роторный фаршевый насос с фаршепроводом и формующая насадка. Насадка присоединяется к тесто- и фаршепроводам с помощью накидных гаек и специальных накидных ключей, входящих в комплект машины. Формующая насадка (рис. 9.3) выполнена



так, что сплюснутая трубка фаршепровода входит в овальное отверстие тестопровода, при этом между ними остается овальная щель шириной около 2 мм. Таким образом, тесто, обтекая фаршепровод, формуется в трубку овального сечения, которая тут же наполняется фаршем. Дальше тестовая трубка с фаршем ложится на подкладные листы и движется вместе с ними по ленте транспортера к штампующему барабану. Перемещаясь под мукопосыпателем, трубка посыпается слоем муки и затем поступает под штампующий барабан.

Посыпание тестовой трубки мукой препятствует прилипанию отштампованных изделий к гнездам штампую-

щего барабана.

Принцип работы. Готовое тесто и фаршевая начинка загружаются в бункеры загрузочной секции. Затем включается электродвигатель привода шнеков и приводится во вращение шнек, подающий тесто в формующую насадку. После этого включается электродвигатель транспортера и с помощью вариатора скорости синхронизируются скорости выхода тестовой трубки из насадки и движения ленты транспортера.

После этого включается в работу шнек подачи фарша, открывается заслонка на бункере мукопосыпателя и на тестовую трубку с фаршем опускается штампующий барабан. Под трубку из теста непрерывно подкладываются листы, на которых происходит штамповка вареников или пельменей. Листы с отштампованными изделиями снимаются с ленты транспортера, укладываются

Right Kamen Trans. REPORTER RAMEDY LIA SAMO When the same of t Hesa and Allera Toh 3 Meponice Hible Bapenia 1 да при легком ударе по Варенично-пельмения прышке стола). пыни насадками и штам пенія пельменей, а так стов в количестве 250 ш Определение производительность ма пельменей определяетс дительности машин не

гле 2 — количество Ц штампующего бараб щения штампующего ности штампующего вращения рассчиты  $v_0 = \pi D n$ 

где D — диаметр ш вращения штампун

Пельменный на предназначен для модп йонэкм хкит ишвм кэтэкцак и при ручной загру

дит автоматичесь Автомат сост конвейера, шта устройства, фор ликов. Станина цию, состоящу ных между ни Бункеры свер с пусковой ап К задней сте с приводным

14



иощая наолучения фаршем

да входит в между ними м. Таким обтся в трубку ется фаршем. на подкладте транспорсь под мукои затем по-

гствует прии штампую.

ая начинка Ватем вклюприводится ующую натель трансинхронизи. насадки и

дачи фаросыпателя импующий тодклады. вка вареими издедываются

на передвижной стеллаж, а затем направляются в морозильную камеру для замораживания или в горячий цех на доготовку.

Незамороженные вареники или пельмени «срезаются» с подкладного листа тонким с узким полотном ножом. Замороженные вареники или пельмени снимаются с листа при легком ударе последнего по твердому предмету (крышке стола).

Варенично-пельменная машина комплектуется сменными насадками и штампующим барабаном для изготовления пельменей, а также комплектом подкладных листов в количестве 250 шт.

производительности. Определение Теоретическая производительность машины для формовки вареников и пельменей определяется по общему уравнению производительности машин непрерывного действия III класса

$$Q = \frac{z v_0}{l}, \qquad (9.10)$$

где z — количество штамповочных гнезд на окружности штампующего барабана; vo — окружная скорость вращения штампующего барабана, м/с; 1 — длина окружности штампующего барабана, м. Окружная скорость вращения рассчитывается по формуле

вращения рассчитываето (9.11) 
$$v_0 = \pi D n$$
,

где D — диаметр штампующего барабана, м; п — частота вращения штампующего барабана, с-1.

Пельменный настольный автомат П6-НПА. Автомат предназначен для изготовления пельменей на предприятиях мясной промышленности и общественного питания и является машиной пепрерывного действия, в которой при ручной загрузке теста и фарша в бункеры происходит автоматическая и безотходная штамповка нельменей. Автомат состоит из станины с приводом, станины

конвейера, штампующего устройства, мукопосыпающего устройства, формующей головки и поддерживающих роликов. Станина представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух вертикальных стенок и вваренных между ними спаренных бункеров для теста и фарша. Бункеры сверху закрываются крышкой, сблокированной с пусковой аппаратурой с помощью микропереключателя. К задней стенке станины крепится корпус подшипников с приводными валами, приводящими во вращение тестовый и фаршевый шнеки. На передней панели станины

установлен приемник теста и фарша.

Привод состоит из электродвигателя, расположенного под бункерами, четырех пар шестерен и вала, передаю. щего движение на приводной ролик конвейера. Привод

огражден защитными щитками.

Станина конвейера состоит из сварной рамы, на ко. торой смонтированы приводной и натяжной ролики. На ролики посажена бесконечная лента, служащая для перемещения подкладных листов. Регулировка и натяжение ленты конвейера осуществляются винтами натяжного ролика. Станина конвейера крепится к станине привода четырьмя болтами.

Штампующее устройство состоит из двух стоек, закрепленных на станине конвейера, подпружиненного штампующего барабана и опорного ролика, установленного на раме конвейера. Давление штампующего барабана на подкладные листы и трубку теста с фаршем создается двумя пружинами с двумя регулирующими винтами. Специальная гайка фиксирует валик штампую-

щего барабана.

Формующая головка выполнена из сваренных между собой камеры для теста и фаршевой трубки овальной формы. Формующая головка крепится двумя винтами к приемнику.

Поддерживающие ролики навешиваются с двух сторон станины конвейера и предотвращают провисание

конвейерной ленты.

На дне бункеров имеются шнеки, один из которых подает тесто в формующую насадку, а другой — из фаршевой камеры подает фарш. При движении конвейерной ленты штампующий барабан вращается и, прокатываясь по начиненной фаршем тестовой трубке, штампует пельмени. Автомат комплектуется 200 подкладными листами.

Правила эксплуатации. Перед началом работы на машинах для изготовления вареников и пельменей необходимо убедиться в правильности установки шнеков в загрузочных бункерах, правильности сборки ротационного фаршевого насоса, правильности установки и надежности крепления формующей насадки к фарше- и тестопроводам. Следует проверить также исправность и надежность заземления корпуса машины.

Убедившись в исправности машины, в бункеры загру-

жают ранее приготовленные тесто и фарш.

машина об них укладывае сты, следит за ровку подачи другой снима паделиями с л движной стел тесто, фарш и теста регулир воде, а колич новленным н теста будет г регулировочн из ротационь дающего фа количество . при работе с фаршами.

> Техническая х и пельменей

Производите вареники пельмени Частота вра шнеков

ролика тр Электродви мощности частота в напряже

Электродв мощност частота напряже

Габариты: длина ширина высота Масса, не

420

анели стания асположенного вала, передань ейера. Принод

рамы, на ко. Ой ролики. На Кащая для пе. Вка и натяже. Нтами натяж. Станине при

ух стоек, за. пружиненного, установленющего бараа с фаршем улирующими

нных между ки овальной ия винтами

с двух стопровисание

из которых — из фаронвейерной катываясь пует пельи листами, аботы на еней необшнеков в ротационки и наыше- и те-

-rpy-

машина обслуживается двумя работниками. Один из них укладывает на ленту транспортера подкладные листы, следит за работой машины и осуществляет регулировку подачи теста и фарша в формующую насадку. Другой снимает подкладные листы с отштампованными изделиями с ленты транспортера, укладывает их на передвижной стеллаж и периодически добавляет в бункеры тесто, фарш и муку. Количество поступающего в насадку теста регулируется винтом, установленным на тестопроводе, а количество подаваемого фарша — винтом, установленным на фаршепроводе. В случае если в трубку из теста будет подаваться избыточное количество фарша, а регулировочный винт завинчен до отказа, можно удалить из ротационного насоса одну или две лопасти ротора, подающего фарш в фаршепровод. Устанавливать меньшее количество лопастей в ротационном насосе необходимо при работе с мясными, фруктово-ягодными и капустными фаршами.

ТАБЛИЦА 9.1

Техническая характеристика машин для изготовления вареников и пельменей

ii nenbilene.	1		
Показатели	Единица измерения	впм	П6-НПА
Производительность:	шт./ч	2200	4200
вареники	шт./ч	3500	4200
пельмени Частота вращения: шнеков	c-1 c-1	0,21,5	4,5 2,2
ролика транспортера Электродвигатель привода: мощность частота вращения	кВт с-1 В	1,5 23,5 380/220	0,37 24,6 380/220
напряжение Электродвигатель транспортера:	кВт с <sup>-1</sup> В	0,4 23,6 380/220	-
частота вращения напряжение Габариты: длина пирина	MM MM MM KT	2100 800 1240 160	720 480 375 46
высота Масса, не более			491

После окончания работы на машинах необходимо снять все детали, подающие тесто и фарш в формующую насадку, разобрать роторный насос, вынуть из бункеров шнеки и тщательно очистить все детали от прилипших частиц теста и фарша. Затем все детали нужно промыть горячей водой, просущить и смазать пищевым несоленым жиром, после чего установить их на место.

Техническая характеристика машин для изготовления

вареников и пельменей приведена в табл. 9.1.

## Тестораскаточная машина МРТ-60М

Машина предназначена для раскатывания крутого пшеничного теста пластами или лентами толщиной от 1 до 50 мм, из которых изготовляют различные кондитерские изделия, а также лапшу домашнюю, пельмени, вареники и т. п.

Машина (рис. 9.4, а, б) состоит из электродвигателя с червячным редуктором, сварного каркаса, раскаточных валков, механизма регулирования зазора между валками, устройства для посыпания валков мукой, транспор-

тера и пускового устройства.

Рабочими органами машины служат раскаточные валки 1, оси которых размещены в подшипниках качения. Подшипники нижнего валка закреплены неподвижно на раме в стойках, а верхнего — в поворотном кронштейне 2, соединенном тягой с регулировочным маховиком. Маховик расположен на передней панели машины в удобном для работы месте. Рабочий зазор между раскаточными валками регулируется вращением маховика в ту или иную сторону. Величина зазора между валками указывается стрелкой, расположенной на циферблате, который установлен на одной из стоек. Опорные стойки валков крепятся болтами к каркасу машины.

Над раскаточными валками укреплен съемный бункер 3, получающий колебательное движение от храпового механизма. Храповой механизм установлен соосно с нижним раскаточным валком, передающим ему вращение. В днище съемного бункера установлено сито, через которое мука просыпается на раскатываемый пласт теста и валки, что предотвращает прилипание теста к валкам. К стойкам прикреплен загрузочный лоток, поверхность которого находится на уровне зазора между раскаточными валками. Над лотком установлена предо-



шетки на уго

ключателя

При опуска

чателя зам

быть вклю

На рам Транспорт Вень для Муки. Во

к операт

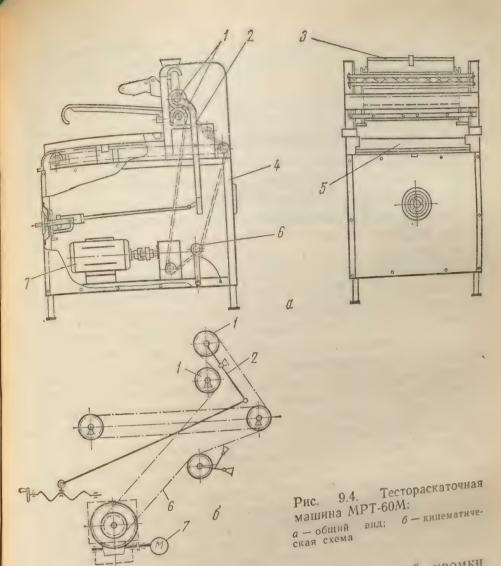
ниах необходим ри в формующим инуть из бункере и нужно промыт цевым несоленых то.

иля изготовления бл. 9.1.

ия крутого пще. лщиной от 1 до не кондитерские пельмени, варе-

ектродвигателя а, раскаточных а между валукой, транспор-

раскаточные ипниках качеплены неподв поворотном ровочным май панели магий зазор меращением маазора между енной на цистоек. Опорасу машины. ьемный бунте от храповлен соосно ім ему врано сито, чеемый пласт не теста к лоток, поора между тена предо-



хранительная решетка. Расстояние от нижней кромки предохранительной решетки до поверхности загрузочного лотка составляет около 70 мм. При повороте решетки на угол более 5° размыкаются контакты микровымителя и электродвигатель машины отключается ключателя и электродвигатель контакты микровыключателя и электродвигатель снова может при опускании решетки на место контакты снова может чателя замыкаются и электродвигатель снова может чателя замыкаются и электродвигатель снова может валками установлен

быть включен.

На раме 4 под раскаточными валками установлен транспортер 5. Под транспортером расположен теста вень для сбора осыпавшейся с раскатываемого тестевень для сбора работы машины раскатанный пласт темуки. Во время работы машины раскатанный пласт темуки. Во время работы транспортера и перемещается опускается на ленту транспортера и может напраста опускается на ленту при необходимости может напракоправляющий при необходимости может на 423 к оператору, который при необходимости

вить его на повторную раскатку. Для последующей раскатки необходимо уменьшать зазор между валками на 3—4 мм.

Транспортер состоит из двух валиков — натяжного и приводного. На валиках закреплена бесконечная хлоп-чатобумажная лента транспортера. Ведущий и натяжной валики транспортера соединены между собой двумя параллельными втулочно-роликовыми цепями, что предотвращает проскальзывание ленты транспортера во время работы машины. В движение транспортер и раскаточные валки приводятся цепной передачей 6 от приводного

устройства.

Внутри рамы машины установлены электродвигатель 7 и червячный редуктор. Вал электродвигателя соединен с входным валом редуктора кулачковой муфтой. На выходном валу редуктора закреплена ведущая звездочка, которая с помощью втулочно-роликовой цепи приводит в движение раскаточные валки и транспортер. При изменении межосевого расстояния между раскаточными валками с помощью подпружиненного рычага натяжного устройства натягивается цепь, что обеспечивает нормальную работу передачи.

Каркас машины со всех сторон облицован декоративными щитками, изготовленными из тонколистовой стали и окрашенными с наружной стороны эмалевой краской. Пуск и останов машины осуществляются кнопочной станцией, закрепленной на лицевой панели машины, и магнитным пускателем, установленным внутри машины.

Принцип работы. В процессе работы машины подготовленное к раскатке тесто подается на загрузочный лоток, где оно захватывается вращающимися навстречу друг другу валками и в виде ленты или пласта опускается на ленту транспортера. При повторной раскатке расстояние между раскаточными валками уменьшают и

вновь подают тесто на загрузочный лоток.

Условия, обеспечивающие непрерывность ленты теста и качество раскатки. Пласт теста, выходя из зазора между валками, вращающимися с постоянной окружной скоростью, увеличивает свою толщину от  $h_0$  до  $h_0$  (примерно на 1,2...1,5 мм) за счет эффекта высоко-эластичных деформаций. Вследствие увеличения толщины пласта слои теста, прилегающие к валкам, движутся с большей скоростью, чем внутренние слои пласта, поэтому на раскатываемой ленте теста появляются тре-

paapbiable paapting paapting paapting paapting paapting paapting paapting paapting paapting paating pa

толимна пл. вели но поверхи на качество ра на качество ра

На качество поверхи поверхи поверхности валков верхности валков раская производим форм по общим форм водительности обрабатываеми

 $Q_{\tau} = F_0 \mathbf{v}_0 \mathbf{\phi} \mathbf{p}_H$ 

где  $F_0 - \pi NO$  ками,  $M^2$ ;  $V_0 - \pi NO$  плотность  $T_0$  поверхность

Площал ределяется

 $F_0 = h_0 l$ ,

где h<sub>0</sub> — г на валког Скоро

 $V_0 = \pi D$ 

враще где D

Пр тестор правн пред

щины и разрывы, снижается качество раскатки теста. Для исключения разрывов пласта теста должно удовлетворяться следующее условие:  $H < h_0 + 4$ , (9.12)

где Н — толщина пласта теста перед раскаточными валками, мм; h<sub>0</sub> — величина зазора между валками, мм.

Следовательно, для устранения разрывов и трещин на ленте теста при каждой последующей раскатке пласта небходимо уменьшать зазор между валками не более чем на 3 ... 4 мм.

На качество раскатки теста оказывают влияние шероховатость поверхности валков, синхронность их вращения, своевременное и постоянное посыпание мукой поверхности валков и раскатываемого пласта теста.

Расчет теоретической производительности. Теоретическая производительность тестораскаточной машины как машины непрерывного действия может быть найдена по общим формулам определения теоретической производительности машин III класса с учетом плотности обрабатываемого продукта и коэффициента использования поверхности рабочих инструментов, т. е. (9.13)

ния поверхности расочих и (9.13) 
$$Q_{\rm T} = F_0 \mathbf{v}_0 \boldsymbol{\varphi} \boldsymbol{\rho}_{\rm H}$$
,

где  $F_0$  — площадь щели между раскатывающими валками, м $^2$ ;  $v_0$  — скорость движения пласта теста, м/с;  $\rho_{\text{н}}$  плотность теста, кг/м³;  $\phi$  — коэффициент использования поверхности валков ( $\phi = 0,6 \dots 0,8$ ).

Площадь щели между раскатывающими валками оп-

Площадь щели метрия ределяется из произведения 
$$F_0 = h_0 l$$
,  $I - paбочая дли-$ 

где  $h_0$  — расстояние между валками, м; l — рабочая дли-Скорость движения раскатываемого пласта теста расна валков, м.

считывается по формуле

где D — диаметр раскаточных валков, м; n — частота  $v_0 = \pi Dn$ ,

Правила эксплуатации. Перед началом работы на вращения раскаточных валков, с-1.

тестораскаточной машине необходимо убедиться в исправности заземления и микровыключателя блокировки предохранительной решетки. Для этого включают ма-

о и раскаточные от приводного **тектродвигатель** ателя соединен муфтой. На вы-Цая звездочка, епи приводит в тер. При измекаточными валага натяжного

SCHOOL BONKENS

3 — Hatrikhoron

CKOHedhaa kidir

WHEN HE HALL собой двумя па

ми, что предот.

Эртера во врема

ван декоративпистовой стали гевой краской. нопочной станашины, и маг-

ивает нормаль-

г машины. ашины подгогрузочный лося навстречу пласта опуной раскатке уменьшают н

ость ленты выходя из стоянной ок HY OT ho AO h кта высоко ичения тол. алкам, двислон пласта,

шину и на холостом ходу слегка подымают предохрани. шину и на холостом долу тельную решетку. Если при подъеме решетки на угол не около 50 мм) электролвигательно тельную решетку. Беста около 50 мм) электродвигатель ма. блокировка работает наполна ма. шины отключится, то блокировка работает исправно. За. тем проверяют наличие противня под транспортером ма. шины и засыпают бункер мукопосыпателя мукой. После установки необходимого зазора между раскаточными валками на загрузочный лоток подают порцию теста массой 8—10 кг. Затем включают электродвигатель машины и подталкивают тесто к вращающимся валкам.

Расстояние между раскаточными валками изменяют путем вращения маховика, расположенного на передней панели машины. Следует помнить, что при каждой последующей раскатке пласта теста расстояние между валками должно уменьшаться не более чем на 4 мм, в противном случае раскатываемый пласт теста будет разры-

ваться.

В процессе работы машины не рекомендуется снимать с вращающихся валков прилипшие к ним кусочки теста. Для этого необходимо выключить электродвигатель, очистить валки и протереть их чистой ветошью, после чего можно продолжить раскатку теста.

После окончания работы на машине бункер для муки и противень транспортера освобождают от остатков муки и протирают. Раскаточные валки также тщательно очищаются и протираются. Наружные поверхности машины периодически промывают теплой водой и насухо выти-

рают.

Не реже одного раза в шесть месяцев необходимо менять смазку в редукторе машины и смазывать втулочнороликовые цепи. Для смазки втулочно-роликовую цепь снимают со звездочек и проваривают в смеси, состоящей из равных частей смазки УТ или УС и машинного масла, при температуре 120—160°С в течение 3—4 ч.

К работе на машине допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж. Техническая характери-

стика машины МРТ-60М приведена ниже.

Производительность, кг/ч Толщина раскатываемого пласта, мм	60 1—50 10 0,103
Электродвигатель: мощность, кВт частота вращения, с-1	0,6 22,5

напряжение. Tabapitts, MM 2.7HH2 Macca, Kr, He Bbicora

103АТОРЫ

ручной делитель

Делитель масла ния охлажденно 10 и 15 г и пр ным основание также для дел

Камерой ру цилиндр 1, ни вается на фо представляет форму порци с помощью (

живания мех

цилиндров и Формова ванием их 2, закрепле нарезана з шестерней повым ко стое враш креплен н вручную туна кач В центр рабочая

храпово бачка у TARBARA

> порше филье

426

напряже Габариты,	ние	), [:	В	٠	•		٠	•	٠		٠	•	Продолжение 380/220
длина ширина				a					4				740
высота Масса, кг,													1200

### **ДОЗАТОРЫ**

## Ручной делитель масла РДМ-5

Делитель масла (рис. 9.5, а, б, в) предназначен для деления охлажденного сливочного масла на порции массой 5, 10 и 15 г и придания им формы призмочки с треугольным основанием. Делитель масла может использоваться также для деления на порции маргарина.

Камерой ручного делителя масла служит пустотелый цилиндр 1, нижний открытый торец которого устанавливается на формующий инструмент — фильеру. Фильера представляет собой плитку с отверстиями, имеющими форму порций масла. Фильера закрепляется на станине с помощью специальных зажимов. Для удобства обслуживания механизма к нему прилагают несколько камер-

Формование порций масла осуществляется выдавлицилиндров и фильер. ванием их через отверстия фильеры с помощью поршня 2, закрепленного на вертикальном штоке 3. На штоке нарезана зубчатая рейка, находящаяся в зацеплении с шестерней 4, посаженной на рабочий вал 5 вместе с храповым колесом 6. Храповое колесо получает прерывистое вращательное движение от кривошипа, который закреплен на приводном валу 7 и приводится во вращение вручную приводной рукояткой. Кривошип с помощью шатуна качает коромысло, свободно посаженное на вал. В центре коромысла на неподвижной оси установлена рабочая собачка, прижимаемая пружиной к зубцам храпового колеса. При движении коромысла вверх собачка упирается в зубцы храпового колеса и проворачивает его вместе с шестерней. При этом зацепляющаяся с шестерней рейка-шток с поршнем опускается и поршень выдавливает порцию масла через отверстия

фильеры.

ическая характеріі. иже.

COMM STATE West Addition in All and the Blanch

SCHOOL STREET CMANKAGE DIN

HATE, STO CER MADE:

Ta pacetosine king a Coree HEN HS 4 NX 19

RAZET TECTA FYLATER.

в не режеменауется с

CHARRIANCE K HAM EVER

WELDOTHER STREWS

СТЬ ИХ ЧИСТОЙ ВЕТЕШЕ

самине бункер для ку AROT OT OCTATION NE

Также тщательно от

те поверхности маши

волой и насухо выть

есипев необходимо же

г смазывать втулочю

очно-роликовую цель

т в смеси, состоящей

и машинного масла,

я лица, прошедшие

раскатку теста.

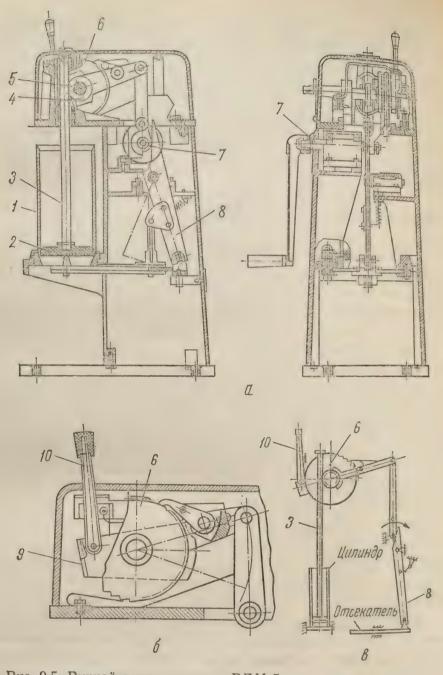


Рис. 9.5. Ручной делитель масла РДМ-5: a, 6 — общий вид; B — кинематическая схема

Выдавленные порции масла отрезаются отсекателем, изготовленным из тонкой проволоки, натянутой в рамке, которая движется в горизонтальных направляющих подфильерой. Отсекатель получает возвратно-поступательное движение от двуплечего рычага 8, который разделен осью на два плеча разной длины. Верхний короткий ко-

284912 B3211.MOZeiicT Alianka, a HIMHIII BILIKON. B KOTOPC Burnon Beatter KD WHILL WOHER PPIATS леремещает залга Отпольный перемещает энда. Одновременно в жа «прыгает» по зу те шестерней и ре ы пестер После з 1000рота пружина положение. регулирование т осуществляетс гаженной на рабоч дланки, обращенно регулятора. Регул зацепляться с храт лик скользит по Ступенька же пла от зубьев храпов бочего вала с ше чания коромысл от положения т планка с помоц чага 10, котор и — кинэжолоп котоменяется соответственн предохранени изи кинвания прикрепленн

За один меры делит ций масла.

Теоретичес Теоретичес деляется дельнос Примении довеност

 $Q_{\tau} = \eta_{Z}$ 

нец рычага взаимодействует с кривошипом, играющим роль кулачка, а нижний длинный конец рычага заканчивается вилкой, в которой скользит палец рамки отсекателя. При вращении кривошип за пол-оборота отклоняет верхний конец рычага в сторону, при этом нижний конец рычага перемещает отсекатель, отрезающий порцию масла. Одновременно коромысло опускается вниз, его собачка «прыгает» по зубцам храпового колеса, а рабочий вал с шестерней и рейка-шток с поршнем остаются неподвижными. После завершения кривошипом второго полуоборота пружина возвращает рычаг и отсекатель в исходное положение. Регулирование толщины порций масла (массы пор-

ций) осуществляется поворотом планки 9, свободно посаженной на рабочий вал. По ступенчатому торцу этой планки, обращенному к рабочей собачке, скользит ролик регулятора. Регулировочная планка позволяет собачке зацепляться с храповым колесом только тогда, когда ролик скользит по ступеньке планки меньшего радиуса. Ступенька же планки большего раднуса отводит собачку от зубьев храпового колеса, следовательно, поворот рабочего вала с шестерней происходит не на весь угол качания коромысла, а только на часть угла в зависимости от положения регулировочной планки. Устанавливается планка с помощью шарнирно прикрепленного к ней рычага 10, который может занимать три фиксированных положения — нижнее, среднее и верхнее, в результате чего меняется расположение регулировочной планки, а соответственно и масса выдаваемой порции масла. Для предохранения храпового колеса от обратного проворачивания используется стопорная пружинная собачка,

За один оборот приводной рукоятки из рабочей каприкрепленная к корпусу механизма. меры делителя выдавливается одновременно пять пор-

Теоретическая производительность делителя масла определяется по общему уравнению теоретической производительности машин II класса (циклического действия). Применительно к механизмам с ручным приводом расчет производительности можно выполнить по формуле

429

 $Q_{T} = nZ$ 

(илиндр

отсекателем. утой в рамке. BARIOUHX 110A поступатель. ый розпелен

где n — число оборотов приводной рукоятки (обычно при работе механизма скорость вращения рукоятки принимается в пределах 25 ... 35 об/мин); z — число порций

масла, получаемых за один оборот рукоятки.

Правила эксплуатации делителя масла. Перед началом работы механизма с него снимают камеру-цилиндр и проверяют работу на холостом ходу. Затем пор. шень выводят в крайнее верхнее положение и на фильеру ставят рабочую камеру-цилиндр, заполненную охлажденным сливочным маслом. Под фильеру ставят посуду с охлажденной водой, а рычаг дозирования порций устанавливают в нужное положение. Затем путем вращения рукоятки приводят в движение поршень, который выдавливает через фильеру сливочное масло. Выдавленные порции масла отрезаются отсекателем и падают в охлажденную воду. Опустевший цилиндр снимается с механизма, для чего нужно вывести поршень в крайнее верхнее положение. Для вывода поршня в верхнее исходное положение необходимо приводную рукоятку снять с вала кривошипа, посадить ее на вал шестерни, зацепляющейся с рейкой-штоком, отвести с помощью регулировочной рукоятки собачку храпового колеса от его зубьев и вращать рукоятку в направлении, противоположном рабочему ходу. Когда поршень займет верхнее положение, отпускают рукоятку регулятора массы порций, а приводную рукоятку устанавливают на вал кривошипа.

Рабочая камера-цилиндр должна загружаться кусками сливочного масла с последующим уплотнением его в цилиндре деревянным или пластмассовым пестиком. Уплотнение производится с целью устранения возможных пустот или воздушных прослоек в общей массе масла. Температура масла при заполнении рабочей камеры должна быть не ниже 18°C. После заполнения камеры маслом ее помещают в холодильник и охлаждают до температуры 8—10°С.

Трущиеся поверхности шарнирно-рычажного механизма периодически (один раз в неделю) смазывают пищевым несоленым жиром. После окончания работы все части механизма, соприкасающиеся со сливочным маслом, промывают горячей водой, просушивают или на-

сухо вытирают чистой ветошью.

Техническая характеристика ручного делителя масла приведена ниже.

430

нашина для отсад MTO npel парного, бискви миных кондитерс тания или на С

Машина состо передач, механиз ности массы заг и командоаппара Приводное у установленного теля закреплен клиноременной мому шкиву, 1 робки передач гулируется по

> Коробка движение ме рости его п дозировани командоап

тродвигателе

ками.

Механи массы заг поршней система г низма, с Дозатор коллект LODOB I ACLDONG ВОДКОВ поступ

KONTKN TON THE	
KORTKH TOUHH.	and the same of th
- THE THE THE	Производительность, шт./мин 100 125
THE ROPERING AND	Масса порции, г
KH UODOW	Вместимость бункера для масла, кг 1,5
Maca	Привод
масла. Перед БДУ. Затем	Габариты, мм:
Ka Men chel	длина
	высота
The state of the s	Масса, кг, не более
CHHIM Pullbenn	Titaoon, and
CTapa OX.7a%.	Машина для отсадки заготовок из теста МТО
оклаж. Посуду Я посуду	
я порций уста- утем враж	Машина МТО предназначена для отсадки заготовок из
Утем вращения Оторый вы	EVOLUTIONO N DELIKORO-ODEXUBULO LECIA D
	TOVOV TIONOV OWITY HOVOV TIONOV TIONOV TO THE TIONOV TIONO
Выдавленные	крупных кондитерских цехах предпримичество питания или на специализированных фабриках-загото-
ПЗ п этом -	питания или на специалнопровин
падают в ох-	машина состоит из приводного устройства, коробки машина состоит из приводного устройства, коробки
имается с ме-	Машина состоит из приводного устрания точ-

тва, коробки передач, механизма дозирования и регулирования точности массы заготовки, механизма перемещения стола

НЬ В крайнее В верхнее ис-

УКОЯТКУ СНЯТЬ

стерни, зацеп-

ощью регули-

колеса от его

и, противопо-

іймет верхнее

а массы порна вал кри-

ужаться ку-

отненнем его ім пестиком.

ння возмож-

й массе мас-

очей камеры

ния камеры

лаждают до

ого механиз.

вают пище-

работы все очным масот или на-

Приводное устройство состоит из электродвигателя, и командоаппарата. установленного на подмоторной плите. На валу двигателя закреплен ведущий шкив, передающий с помощью клиноременной передачи вращательное движение ведомому шкиву, который установлен на входном валу коробки передач. Натяжение клиноременной передачи регулируется перемещением подмоторной плиты с электродвигателем натяжным болтом с контрольными гай-

Коробка передач предназначена для приведения в движение механизма перемещения стола, изменения скорости его перемещения, передачи движения механизму заготовки теста и передачи движения

дозирования

Механизм дозирования и регулирования точности массы заготовки состоит из рычажной системы привода поршней и дозатора с поршневой группой. Рычажная система привода поршней состоит из кулачкового механизма, системы штанг, сектора, рычага и толкателей. Дозатор состоит из корпуса, бункера для теста, сменных коллекторов с насадками, поршней со штоками, фиксаторов и золотника. Золотник с помощью приводного устройства, состоящего из кулачков, коромысел и поустроиства, состоящего по култатков, коромысел и по-водков, поворачивается вместе с коллектором, в который водков, поворачивается вместе с кольтектором, в которын поступает тесто из бункера. В корпусе дозатора размещены восемь цилиндров, внутри которых находятся поршни. В корпусе имеются отверстия, по которым через золотники внутрь цилиндров поступает тесто. Поперечные пазы золотника, установленного в отверстии, являются каналом для попеременного соединения цилиндров с бункером или коллектором.

Коллекторы являются сменными рабочими органами, на которые в зависимости от вида отсаживаемых заготовок могут устанавливаться 4, 8 или 16 насадок. Для предохранения коллектора от осевого смещения на корпусе имеется фиксатор, входящий в канавку коллектора.

Механизм перемещения стола состоит из зубчатых звездочек, одна из которых закреплена на выходном валу коробки скоростей, а вторая — на приводном валу механизма перемещения стола. Звездочки охвачены бесконечной втулочно-роликовой цепью. На цепи закреплены три пары упоров и три толкателя, которые нажимают на конечный выключатель, отключающий электромагнитную муфту после окончания отсадки заготовок и поступления их на кондитерский лист. Для натяжения цепи используется натяжное устройство.

Командоаппарат предназначен для управления движением стола в процессе отсадки заготовок из теста и отключения электромагнитной муфты дозатора после окончания процесса отсадки. Командоаппарат состоит из панели, двух стоек с подшипниками, вала с закрепленными на нем десятью кулачками и конечными выключателями, а также приводной звездочки. Каждый кулачок состоит из двух дисков, приваренных к ступице с винтом, с помощью которых кулачок фиксируется в

нужном положении на валу командоаппарата.

Правила эксплуатации машины МТО. Перед началом работы на машине следует убедиться в ее исправности и правильности установки коллектора с насадками на механизм дозатора. После этого в бункер дозатора загружают тесто, включают электродвигатель машины и производят отсадку нескольких порций заготовок. После проверки правильности массы заготовки включают электродвигатель машины и осуществляют отсадку заготовок из данной партии теста. При переходе на работу с новым видом теста и новой формой заготовки необходимо сменить коллектор с формующими насадками и произвести регулирование массы заготовки.

White OKOMWAHINA DE Ter White ATH Ter MONTHE ACTOR просущивают, MON IN SCTAHABAILES ахности машины Подининики каче по поробки пе по эксп техническая ха леадки заготовок к Производительно минимальная максимальная Размеры конди Электродвигате мощность, кЕ частота врац напряжение, Габариты, мм длина . . ширина

Дозатор крема

высота Масса, кг (т

Дозатор крем трубочек из з ских цехах и тор выполне дуальным п Дозатор основания, механизма электрощи В кор поршень ного сое

ком для насадка рожного дачи ко

После окончания работы с машины снимают загрузочный бункер для теста, насадки и коллекторы с дозатора, крышку дозатора, а из цилиндров вынимают поршни. Снятые детали тщательно промывают горячей водой, просушивают, смазывают пищевым несоленым жиром и устанавливают на свои места. Наружные поверхности машины МТО периодически протираются.

Подшипники качения командоаппарата, электродвигателя и коробки передач смазываются в соответствии с

инструкцией по эксплуатации машины.

Техническая характеристика машины МТО отсадки заготовок из теста приведена ниже.

Производительность, шт./ч:	
минимальная	2 100
	12 700
максимальная	$440 \times 625$
Размеры кондитерского листа, мм	440/\020
Электродвигатель:	1.1
мощность, кВт	1,1
частота вращения, с-1	15,3
	380/220
напряжение, В	
Габариты, мм:	1 600
плина	935
ширина	1 400
	600
высота	300
Масса, кг (не более)	

### Дозатор крема ДК

Дозатор крема предназначен для наполнения кремом трубочек из заварного теста и используется в кондитерских цехах предприятий общественного питания. Дозатор выполнен в виде настольной машины с индивидуальным приводом. Кинематическая схема дозатора крема приведена на рис. 9.6.

Дозатор состоит из привода с электродвигателем, основания, дозирующего устройства, бачка для крема, механизма регулирования дозы, защитного кожуха и

В корпусе дозирующего устройства 1 размещены поршень 14 и кран 2, предназначенный для поочередного соединения подпоршневого пространства с бачком для крема и штуцером. Штуцер снабжен двумя насадками 3 для выдавливания крема в заготовку пирожного. На торце крана закреплен сигнализатор выдачи крема, окрашенный в белый и красный цвета. Для предотвращения осевого смещения крана на корпусе

тора с насал. в бункер до. ктродвигатель с порций заго. ссы заготовки осуществ. Тяют

KONGENE PERIODI

OBOLSCOM STATES

COCCERCIAN WINE

Negether imminography

Teaming age

H 16 Hacazon 22

смэшения на ког

Мавку коллекторг.

ТОНТ ИЗ ЗУбчатах

ена на выходнох

а приводном валу ЧКИ ОХВАЧЕНЫ бес-На цепи закрепя, которые нажиочающий электротсадки заготовок г. Для натяжения

управления двитовок из теста и дозатора после

аппарат состоит

вала с закреп-

конечными вык-

дочки. Каждый

нных к ступице фиксируется в

). Перед нача. я в ее исправ.

а. При пере. овой формой c dobwy.ioiifii. Mac

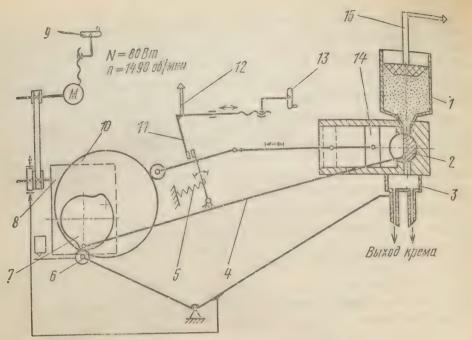


Рис. 9.6. Кинематическая схема дозатора крема ДК

дозирующего устройства установлен ограничитель. Корпус крепится к основанию.

В бачке находится поплавок 15 с указателем уровня крема. Указатель выступает над крышкой, его верхняя

часть окрашена в красный цвет.

Приводным устройством дозатора является электродвигатель, соединенный клиноременной передачей с червячным редуктором 8. На выходном валу редуктора расположены два кулачка 7 и 10 и палец кривошипа 6. Кривошипно-шатунный механизм служит приводным устройством крана. Шатун соединяется с краном подпружиненным пальцем. Кулак посредством рычага соединен с шатуном поршня. Замыкание рычажно-кулачкового механизма осуществляется пружинами 5. Кулачок управляет рычагом, на одном конце которого находятся щуп и тяга 4, соединенная с помощью вилки и регулировочной гайки с тормозной лентой. Другой конец рычага взаимодействует с микровыключателем, предназначенным для отключения электродвигателя при отсутствии заготовки пирожного в момент выдачи дозы крема.

Основной частью механизма регулирования дозы крема является регулируемый упор 11, являющийся ограничителем обратного хода поршня. Рукоятка 13, регулирующая положение упора, вынесена на перед-

TIR TOUTHIR K PYN West Te. 18M B KO. W. SPANNE APPILLATION жей соорник крема дозыключатель, маг Рабочий цикл д 1010BKII ДОЗЫ КРС ы дозы крема про гора. В это время ранство с бачком 1 на бачка дозу кр при красном цвет рачивается, перег диняет подпоршн шень, двигаясь пирожных. Во рычаг отводитс микровыключа теля остается: дозу крема не на насадке. О та тормоза от фий дозатор пирожные и

Во время чага. При с чага. При с чага. При с чага. При с чага продвикате тродвигате в это время подгать подга

а ленту Таки: Гирожні непрері Готово



ичитель. Кор-

гелем уровня его верхняя

тся электрогередачей с у редуктора ривошипа б. приводным раном подом рычага ычажно-кукинами 5. е которого цью вилки й. Другой ючателем, ателя при дачи дозы

ия дозы **ІЯЮЩИЙСЯ** ЭЯТКА

нюю стенку кожуха. С упором соединена стрелка-указатель 12, расположенная против окна со шкалой на правой стенке кожуха. Верхняя часть кожуха смонтирована на петлях и является откидной. При откинутой верхней части кожуха электродвигатель блокируется микровыключателем.

Для доступа к рукоятке 9 натяжения ремня и к предохранителям в кожухе имеются окна, закрываемые съемными крышками. На передней степке кожуха находится сборник крема. На электрощитке установлены микровыключатель, магнитный пускатель и предохранители.

Рабочий цикл дозатора состоит из двух периодов заготовки дозы крема и подачи ее в пирожное. Заготовка дозы крема происходит при белом цвете сигнализатора. В это время кран соединяет подпоршневое пространство с бачком и поршень, двигаясь назад, засасывает из бачка дозу крема. Выдача дозы крема происходит при красном цвете сигнализатора. При этом кран поворачивается, перекрывает выход крему из бачка и соединяет подпоршневое пространство с насадками, а поршень, двигаясь вперед, подает дозу крема в заготовки пирожных. Во время первого периода рабочего цикла рычаг отводится кулачком кривошипного механизма от микровыключателя, электрическая цепь электродвигателя остается замкнутой и дозатор работает, заготовляя дозу крема независимо от наличия заготовки пирожного на насадке. Одновременно с этим тяга поднимается, лента тормоза отводится от шкива, и оператор, обслуживающий дозатор, снимает с насадок наполненные кремом пирожные и накалывает на насадки новые заготовки.

Во время второго периода кулачок не касается рычага. При отсутствии заготовок пирожных на насадках щуп опускается и рычаг одним концом нажимает на микровыключатель, размыкая электрическую цень электродвигателя. Одновременно тяга рычага затягивает ленту тормоза на шкиве и доза крема не выдается. Если в это время на насадку наколоть заготовку пирожного, щуп поднимается, отводя рычаг от микровыключателя, а ленту тормоза от шкива, и дозатор продолжит работу. Таким образом, при ритмичной подаче заготовок

гирожных на насадки дозатора последний работает в непрерывном режиме, а при прекращении подачи заготовок — автоматически останавливается.

Правила эксплуатации дозатора крема. Перед началом работы на дозаторе следует проверить правильность установки механизма дозатора на заданную порцию крема, а также проверить, нет ли посторонних предметов в бачке дозатора. Затем проверяют исправность заземления и правильность работы всего механизма, для чего дозатор включают на холостом ходу. После этого загружают в емкость дозатора ранее подготовленный крем, накалывают на насадки заготовки пирожных и включают электродвигатель машины.

После окончания работы с машины снимают детали и узлы, соприкасающиеся с продуктами, и промывают их горячей водой. Затем просушенные детали смазывают пищевым несоленым жиром и устанавливают на свои места. Подшипники качения, червячный редуктор и другие трущиеся детали периодически смазывают машинным маслом в соответствии с инструкцией по эксплуатации машины.

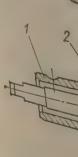
Техническая характеристика дозатора крема ДК при-

ведена ниже.

Производительность, шт./ч	1200 1500 15 40 18
мощность, кВт	0,08 23,2 220
длина	880 280 830 <b>45</b>

PECCY OWEE C

прессование — прессование — обрабатываемой в частности на растоит из расположение верхности ка опоры сетки ющей стали отверстиями



PHC. 10

рема. Перед т проверить ора на задан. нет ли посто. ем проверяют работы всего на холостом озатора ранее адки заготов. ель машины. имают детали и промывают етали смазыавливают на ный редуктор г смазывают

ема ДК при-

трукцией по

. . . 1500 . . . 40

0,08 23,2 220

глава 10

# прессующее оборудование

Прессование — это механический процесс, при котором обрабатываемое сырье подвергается давлению.

В частности, прессование применяется для отделения жидкости от твердого тела при получении соков.

Соковыжималка МСЗ-40. Соковыжималка (рис. 10.1) состоит из рабочей камеры 3, хвостовика 1, конического шнека 5, загрузочной воронки 4 и сменных сеток 6 с отверстиями диаметром 2, 2,5, 3 мм. Рабочая камера 3 выполнена в виде пустотелого горизонтально расположенного усеченного конуса. На внутренней порасположенного усеченного конуса. На внутренней поверхности камеры имеются прямоугольные выступы для верхности камеры имеются прямоугольные из нержавеопоры сетки 6. Сменные сетки выполнены из нержавеопоры сетки 6. Сменные сетки выполнены из нержавеопоры сетки 6 верхней стенке камеры, в расширенной отверстиями. В верхней стенке камеры, в расширенной

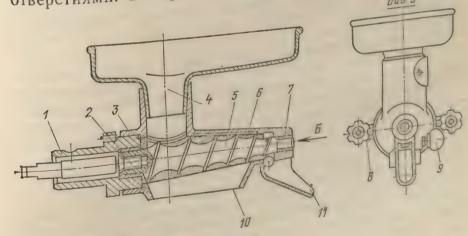


Рис. 10.1. Соковыжималка МСЗ-40

ее части, находится цилиндрический патрубок, к которому прикрепляется загрузочное устройство 4 в виде плоской воронки. В нижней стенке камеры по всей ее длине сделано прямоугольное отверстие 10, которое имеет форму сливного лотка для стекания сока. В конце камеры для обработки, в самой узкой ее части, предусмотрено второе прямоугольное отверстие (разгрузочное) 11 для удаления из камеры жома. Величину этого разгрузочного отверстия регулируют винтом 9. При ввинчивании винта разгрузочное отверстие уменьшается, при вывинчивании — увеличивается.

Рабочим инструментом соковыжималки является вращающийся внутри камеры шиек 5, изготовленный из нержавеющей стали и имеющий винтовую нарезку конической формы. Благодаря постепенному уменьшению диаметра винтовой нарезки и шага витков захватываемый шнеком продукт одновременно с продвижением вдоль камеры раздавливается, уплотняется и отжатый сок через отверстия сетки стекает в сливной лоток.

Хвостовик I выполнен в виде цилиндрического пустотелого стержня, который закрепляется винтами в цилиндрической горловине универсального привода. Кроме того, хвостовик снабжен двумя боковыми приливами в виде скоб, за которые с помощью двух откидных болтов 8 притягивается расширенной торцевой стороной рабочая камера. В действие соковыжималка приводится от привода ПУ-0,6. Для этого горизонтальный приводной вал 2 одним концом жестко (с помощью винтовой нарезки) закрепляется в шнеке, другим наружным квадратной формы концом вставляется в квадратное гнездо выходного вала привода.

Шнек, составляющий, таким образом, одно целое с горизонтальным приводным валом, поддерживается двумя подшипниками скольжения 7, один из которых расположен в торцевой стенке узкой части камеры, другой — в торцевой стенке хвостовика соковыжималки.

Обоснование конструктивных параметров и режим работы соковыжималки. Качество работы соковыжималок характеризуется чистотой сока.

Основными факторами, влияющими на выход отжатого сока, являются: давление, при котором происходит отжатие сока; содержание жидкой фазы в исходном сырье в % к массе сухого вещества; физико-механические характеристики исходного сырья; показатель, ха-

Production of the state of the AFRICATION C.30M Whatele 198.Ten Parter B Hayan постепенн маружно приложения Hero Bhite По мере увелич и частичен чтакта между ни оя жома влаги, случае резкого ернод отжатия регому жом при ного тела. При каркаса жома. Ра проскакивают в еледний виток ш ление на массу этом вдоль каме за счет частичн о стенки камер отжатии приво ВИТБЖТО ВИЛ

по сравнению
Чистота п
Зом от напр
Направление
осью враще
вой кинема
ное составл
может быт
рабочего
условие

витка шно Наибо рое сопро на витор вдоль к

 $q_n = q_0$ 

САТРУБОК, К КОТО.
МЕРЫ ПО ВСЕЙ СЕЙ СЕЙ СОКА. В КОТОРОСЕ СЕЙ СОКА. В КОНЦЕ СЕЙ ВСЕЙ В СЕЙ В СЕЙ

малки является зготовленный из ю нарезку кониму уменьшению ков захватываес продвижением ется и отжатый вной лоток.

рического пустовинтами в ципривода. Кроме и приливами в ткидных болтов ороной рабочая водится от пририводной вал 2 ровой нарезки и квадратной гнездо выход-

одно целое с оддерживается ин из которых насти камеры, ковыжималки. ковыжималки. ров и режим гы соковыжи

выход отжами происходит в исходном в исходном ко-механиче-казатель, ха-казатель,

рактеризующий способ предварительной обработки сырья; продолжительность процесса прессования; толщина отжимаемого слоя.

При расчете давления можно исходить из следующих предпосылок. В начале камеры (у загрузочного отверстия) масса не испытывает сжатия. Уплотнение ее начинается постепенно с уменьшением шага винтовой нарезки или наружного диаметра шнека. В начальный период приложения нагрузки уменьшается пористость жома и из него вытесняется основное количество воздуха. По мере увеличения усиления отжатия происходят сближение частичек жома и увеличение числа точек контакта между ними, что приводит к вытеснению из слоя жома влаги, находящейся на поверхности частиц. В случае резкого повышения давления в начальный период отжатия влага задерживается в капиллярах, поэтому жом принимает состояние упругого, несжимаемого тела. При этом происходит разрыв клеточного каркаса жома. Разорванные частицы жома в виде мезги проскакивают в отверстия сита и попадают в сок. Последний виток шнека постепенно увеличивает осевое давление на массу, которое воспринимается жомом. При этом вдоль камеры осевое давление в массе уменьшается за счет частичного уравновешивания его трением массы о стенки камеры. Постепенное увеличение давления при отжатии приводит к рациональному распределению усилия отжатия по времени и лучшему эффекту отжатия по сравнению с постоянным давлением.

По сравнению с постоянным давлением. Чистота получающегося сока зависит главным образом от направления сжимающего усилия должно совпадать с Направление сжимающего усилия должно совпадать с осью вращения шнека. Исходя из теории работы винтовой кинематической пары необходимо, чтобы радиальное составляющее усилие шнека было равно нулю. Это может быть обеспечено только в том случае, если угол может быть обеспечено только в том случае, если угол рабочего профиля винтовой нарезки равен нулю. Это условие обеспечивается наличием упорного профиля условие обеспечивается то сечение массы, кото-

витка шнека.
Наибольшую плотность имеет то сечение массы, котонаибольшую плотность имеет то сечение массы, которое соприкасалось с последним витком шнека. Давление рое соприкасалось с последния массы и продвижения ее на виток шнека от прессования массы и продвижения ее на виток шнека от прессования массы по формуле на виток шнека может быть определено по формуле (10.1)

$$q_n = q_0 I^{PL} K_{\phi}, \tag{439}$$

где qо — удельное давление, необходимое для прессова. ния массы, Па; В — постоянная величина, характеризуемая конструктивными параметрами шнека; L — длина камеры, м; Кф — коэффициент фильтрации.

$$B = \pi D_1 \phi tg \beta / [\pi (R_1^2 - r_1^2)],$$

где  $\pi D_1$  — периметр первого витка шнека в зоне загрузки продукта, м; ф - коэффициент заполнения винтовой канавки шнека; в - угол подъема винтовой линии шнека;  $\pi \left( R_1^2 - r_1^2 \right)$  — площадь осевого сечения винтовой канавки в зоне загрузки.

Влияние толщины отжимаемого слоя и продолжительности процесса прессования может быть определено отношением продолжительности отжатия t2 тонкого слоя толщиной h<sub>2</sub> и t<sub>2</sub> толстого слоя толщиной h<sub>1</sub>:

$$\frac{\mathsf{t}_2}{\mathsf{t}_1} \stackrel{...}{=} \frac{\mathsf{v}_1}{\mathsf{v}_2} \cdot \frac{\mathsf{h}_2}{\mathsf{h}_1} \,.$$

Отношение производительностей 1 м<sup>2</sup> поверхности фильтрации тонкого слоя  $Q_2$  и более толстого слоя  $Q_1$ будет равно

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{t_1}{t_2} \cdot \frac{h_2}{h_1} = \frac{v_2}{v_1}$$
.

Отсюда видно, что применение тонкого слоя при отжатии не только интенсифицирует процесс, но может одновременно увеличивать производительность фильтрующей поверхности.

При отжатии будут иметь место явления, свойственные процессу фильтрации, описываемому уравнением Пуазейля для течения жидкости в капиллярах:

$$V = \frac{\pi P r^4 n F_K \tau}{8\mu l}, \qquad (10.2)$$

где V — объем жидкости, протекающей за время  $\tau$ , м<sup>3</sup>; P — потеря давления в капилляре, Па; г — радиус капилляра, м; п — число капилляров на единицу площади слоя материала;  $F_{\kappa}$  — площадь сечения капилляра,  $M^2$ ;  $\mu$  вязкость жидкости,  $\Pi a; l$  — длина капилляра, м.

На основе уравнения Пуазейля можно сделать вывод о том, что нерационально увеличивать толщину слоя, а

следовательно, и объем отжимаемой массы.

Определение производительности соковыжималки. Производительность соковыжималки может быть рассчитана по формуле

"一点"在mpy (1 一 K. Fish Mill Paan Fall To yacToTa Bi Macca npo.Tykra. Macca IIPOLVITA BMCC AND HACTOTH BP # 100 WHILL K Определение мощ малки. Мощность ечитывают по фор! MKDOZKa

те. Мкр — КРУТЯЩИЙ замающего усили: реть шнека, рад/с: <sub>Ка</sub>-коэффициент пр и витажи вмоск его вращаться (Ка ханизма.

 $M_{KP} = q_n F \operatorname{tg}(\beta +$ 

где qп — удельн фильтрации жү сечения сжимае вой нарезки пр продукта о вал ка шнека, м. Ниже прин

выжималки N Производ LNU AHM Мощносл Частота Диамет CETKH CETKI CETK

ragar

прессова. карактеризуеa; L AJIHA

Оне загрузки йовотнив ки Овой линии йовотнив къ

продолжиопределено ОНКОГО СЛОЯ

оверхности го слоя Q1

слоя при но может фильтру-

войственавнением

(10.2)

выж!

ия т, м<sup>3</sup>; с капилади слоя M2; µ-

ь вывод слоя, а

ималки. ть рас-

$$Q = (r_{\rm H}^2 - r_{\rm B}^2) \pi \text{snpp} (1 - K_{\rm np}), \tag{10.3}$$

где r<sub>н</sub> — наружный радиус шнека в месте поступления продукта, м; тв — радиус вала шнека, м; s — шаг первого витка, м; п — частота вращения шнека, мин $^{-1}$ ;  $\rho$  — насыпная масса продукта, кг/м³; ф — коэффициент заполнения камеры ( $\phi = 0.2$ );  $K_{np}$  — коэффициент проскальзывания продукта вместе со шнеком  $(K_{np} = 0,5)$ ; при увеличении частоты вращения шнека Кпр увеличивается, а при n = 400 мин<sup>-1</sup>  $K_{np} = 1$ .

Определение мощности электродвигателя соковыжималки. Мощность электродвигателя соковыжималки рассчитывают по формуле

$$N = \frac{M_{\rm kp} \omega z K_a}{\eta} \,, \tag{10.4}$$

где Мкр — крутящий момент для получения необходимого сжимающего усилия на жом, кН·м; ω — угловая скорость шнека, рад/с; z — количество прессующих витков; Ка — коэффициент запаса мощности, учитывающий, что, кроме сжатия и продвижения продукта, шнек заставляет его вращаться ( $K_a=1,2$ );  $\eta-\kappa$ . п. д. передаточного механизма.

 $M_{\rm KP} = q_{\rm n} F \operatorname{tg}(\beta + \rho) \frac{D_{\rm cp}}{2}$ (10.5)

где  $q_{\pi}$  — удельное давление для прессования массы и фильтрации жидкости,  $\Pi a$ ; F — площадь поперечного сечения сжимаемой массы, м<sup>2</sup>; β — угол подъема винтовой нарезки прессующего витка, град; р — угол трения продукта о вал шнека, град;  $D_{cp}$  — средний диаметр вит-Ниже приводится техническая характеристика соко-

ка шнека, м.

MC3-40.	40
ималки МСЗ-40.	ПУ-0,6
тительность, кг/ч	0.6
Производительность, кг/ч	
True VHUDEPOUL	170
электродын электродын чин-1	
Мощноств вала, ми	2,0
Мощность электродвигатем, мин 1 Частота вращения вала, мин 1 Диаметр отверстий, мм:	2,5
TITTO METU OIL	
CETKH No 1	3,0
Celkii No 2	
CETKH № 2	415
- amilia Ne	
Габариты, мм.	310
Taoapa	260
длина	1.8
ширина	•
высота	
BDICO	
Масса, кг	

441

# предметный указатель

#### A

Абразивная поверхность 138 Автомат пельменный настольный 419 Аэрация 47, 352

#### Б

Барабан-сито 48, 50 Барбатирование 68 Безотказность работы 17

#### В

Вальцовый механизм для дробления орехов и растирания мака 179, 181 Варенично-пельменная машина Вариатор 391 Взбивальная машина 386 Взбивально-перемешивающий механизм 355 Винтовой привод 391

#### Г

Водило 394

Гидродинамический напор 83 Гидротранспортирование 68 Головка месильная 368, 370 формующая 420

### Д

Дисковая машина для размола кофе 175, 178

Диск-сито 203 Дозатор крема 433 — моющего средства 91, 96 Дозирование 408 Долговечность 18 Дробление 167

Загрузочный стол 89 Загрузочное устройство 249 Заклинивающий механизм 32 Зона струйной очистки 108 Зубчатое колесо 29, 32, 157

Измельчение 167 Исполнительный механизм 6 Источник движения 5

#### K

Калибровка 44 Картофелеочистительные машины непрерывного действия 153 периодического действия 129 - — — дисковые 136 - — — конусные 129**,** 132 Клапан редукционный 98 Классификация посудомоечных машин 78 - по назначению 78 — по структуре цикла 79 — по устройству рабочей камеры 79

MARKEN TOOT KTOB минеская технологическая технологическая макогражатель 102 WHICHHALLING. obelie он прованные

Mailloannapal Mailli MONTO POPMO DO TOBETHOCT запаса до машины

- подачи 119 - прерывнетости 24 проскальзывання 142 -скольжения 235

малогабаритный приво Машина для замеса кр ста 374 – для мытья функц

емкостей 112

– контейнеров и 114

- - котлетных ящи — для нарезки га ских товаров 337,

- для отсадки заго ста 431

- для приготовлен ного пюре 211, 21

- для резки замог дуктов 325

- - монолита м - для тонкого и реных продукто Машина многооп

— многоцелевая - моечно-очисти Пиллер)

— однооперация Металлоемкость Механизм для бефстроганов

— для переме для салатов дитодп влд ... Модуль упруг Мощиость эл

шины 15 - B36

442

Классификация продуктов 44 — — вибромоечной 72 - воздушная 44 — — для нарезки гастроно-- гидравлическая 44 мических товаров 343 - механическая 45 — — для резки заморожен-Классификация технологических ных продуктов 328 машин 7 — — для тонкого измельче-Колпак-отражатель 102 ния продуктов 195 Комбинированные овощерезки — — картофелеочистительной непрерывного действия 158 Командоаппарат 432 — — периодического дей-Котлетоформовочная машина 409 ствия 148 Коэффициент долговечности 18 — — котлетоформовочной 412 — запаса 25 — овощерезательной ди-- использования машины 24 сковой 263 — подачи 119 — — — комбинированной 284 — — — роторной **27**3 — прерывистости 24 проскальзывания 142 — — протирочной 210 — — тестомесильной 379 - скольжения 235 Мощность электродвигателя механизма для нарезания мяса M на бефстроганов 322 Малогабаритный привод 33 — овощерезательного пуансонного 279 Машина для замеса крутого те-— — размолочного 185 ста 374 — мясорубки 305 для мытья функциональных — — мясорыхлителя 317 емкостей 112 насоса посудомоечной ма-— контейнеров и стеллажей шины 119 114 — просеивателя 56, 61 — котлетных ящиков 114 — — соковыжималки 444 — для нарезки гастрономиче-— транспортера посудомоечских товаров 337, 339 ной машины 120 - для отсадки заготовок из те-— — фаршемешалки 361 для приготовления картофельста 431 — хлеборезки 334 Мясорубка 291 ного пюре 211, 212 Мясорыхлитель 311 для резки замороженных продуктов 325 — — монолита масла 347 — для тонкого измельчения ва-Надежность работы 17 реных продуктов 191 Машина многооперационная 8 Насадка 82 Неподвижная подрезная решет-— многоцелевая 8 ка 292, 296 - моечно-очистительная Ножевая гребенка 256 — рамка 277 — однооперационная 8 Пиллер) — решетка 282, 394 Металлоемкость 20 Механизм для нарезки мяса на Ножи 222 Норма потребления электроэнербефстроганов 320 гии 24 для перемешивания овощей для салатов и винегретов 357 — для протирания супов 204 0 Мощность электродвигателя ма-шины 15 Обечайка 131, 207 Объем рабочей камеры 147 Овощемоечная машина барабан-— — взбивальной 403 443

108 91, 95

CEEC 249

ABERRY 32

TKH 108

анизм 6

ine Manin-

йствия 153

домоечных

ей каме-

действия

— вибрационная 68 — лопастная 74 — щеточно-роликовая 75 Овощерезательная машина 245 — — дисковая 246 — — комбинированная 281 — роторная 270 Овощерезательный механизм 253, 254, 256, 257 Однозаходный шнек 70 Опорная грань ножа 218 Отказ 17 П Передаточный механизм 6 Пиллер 75 Ползун 326 Посудомоечная машина непрерывного действия 104 периодического действия Прессование 440 ОЧИСТКИ ДЛЯ Приспособление рыбы 163 Программный механизм 97 делителя Производительность масла 429 — мясорубки 304 - мясорыхлителя 317 Производительность машины 11 теоретическая 12 - техническая 14 - удельная 20 — эксплуатационная 15 Производительность машины варенично-пельменной 419 — взбивальной 402 — вибромоечной 71 — — для нарезки гастрономических товаров 342 — для приготовления картофельного пюре 213 для резки замороженных продуктов 327 — — монолита масла 347 - — тонкого измельчения вареных продуктов 191 — картофелеочистительной непрерывного действия 157 — — периодического действия 146 — — котлетоформовочной 412

моечно-очистительной 77

ная 73

— — овощерезательной ДИСКОвой 257 — — комбинированной 284 — — роторной 272 — посудомоечной 118 — протирочной 209 — тестомесильной 379 Производительность механизма для нарезания мяса на бефстроганов 322 — пуансонного овощерезательного 279 — размолочного 184 — просенвателя 54 — соковыжималки 440 — фаршемешалки 360 — хлеборезки 333 Просеиватель 47 вибрационный 59 - с вращающимся ситом 48 - с неподвижным ситом 58 Протирочная машина 198 Протирочно-резательная машина Работоспособность 17 Рабочая грань ножа 218 Рабочий орган (см. Исполнительный механизм) Рабочий цикл 9, 12 Размолочный механизм с конусным рабочим органом 171, 172 Редуктор 202 Режущая кромка лезвия 218 Резание 167 — рубящее 219 — — стесненное 232 — скользящее 221 Ремонтопригодность 18 Ручной делитель масла 427 Рыбоочистительный механизм 164 C Сателлит 396 Свойства моющих растворов 80 способность диспергирующая смачивающая способность 80 стабилизация 81

- — струй 82

Сигнализатор температуры 97

Wild River THATO. THAT IS TO 440 91 SHOWED THE SECTOR CONTRACTOR 182008ка 44 гилравличен 182008ка гилравличен п приомежанический пародетки продукто термический 12 Beechilly 125 огневой 12.3 - паровой 12 \_ химический 12 — шелочно-паров THHAPATSHEH LANGER CHAPTER Cx0.7 45, 47 Телескопическая колс Терочный нож 254, 2 Тестомесильная маш Тестораскаточная М Технологическая ма Технологический ци Толкатель 174

138

Угол заточки ле захвата 182 Удельная мощн ской машинь Универсальная

Траектория движ

AHCKO. Сменный исполнительный меха-284 — — общего назначения 39 низм 26 — — специального назначе-Соковыжималка 440 ния 41 Соленоидный клапан 91 Универсальный привод 27 Сортировочно-переборочная ма-Уплотняющая манжета 131, 136, шина 64 анизма 203 Сортировка 44 Упругость 167 Способ мытья гидравлический 67 Уравнение Бернулли 82 – гидромеханический 67 цереза-Кирпичева—Кика 169 Способ очистки продуктов механический 125 — — термический 123 Фаршемешалка 352 — — — огневой 123 Фиксирующая защелка 270 — — — паровой 124 Фильтр тонкой очистки 88 — — химический 124 Формование 408 — — щелочно-паровой 124 Формующий стол 409 Степень измельчения 168 Сход 45, 47 48 58 T Хвостовик 253 Хлеборезка 330 Телескопическая колонна 211 Ходовой винт 332 лашина Терочный нож 254, 256 Тестомесильная машина 365 Ц Тестораскаточная машина 422 Центрирование статора 192 Технологическая машина 5 Центробежная сила 274 Технологический цикл 9 Цикл машины 9 Толкатель 174 Циклограмма 411 Траектория движения клубней сполни-138 Ш Шкаф управления 135 Шнекообразная лопасть 377 Штампующее устройство 420 Угол заточки лезвия 218 конус-71, 172 — захвата 182 Удельная мощность технологической машины 20 218 Эффективный угол заточки 236 Универсальная кухонная машина 26 низм ров 80 бность ть 80 1 97

### оглавление

Глава 1. Общие сведения о машинах	5
у полической машины	5
TZ	7
	17
Нормирование расхода электроэнергии механическим обору дованием	23
Глава 2. Универсальные кухонные машины	26
С	26 38
Глава 3. Сортировочно-калибровочное оборудование	44
Основные способы кляссификации сыпучих продуктов	44
Просеиватели	64
Глава 4. Моечное оборудование	67
Оборудование для мытья овощей	68 78
Глава 5. Очистительное оборудование	123
Назначение и классификация очистительного оборудования Картофелеочистительные машины периодического действия Картофелеочистительная машина пепрерывного действия	153
Глава 6. Измельчительное оборудование	167
Размолочные машины и механизмы	171
Машины и механизмы для получения пюреобразных про- дуктов	

премина для режущее расого продукта скол продукта скол корфициент Козффициент Козфициент Козфициент Козфициент Ко

Глава 8. Месильн Фаршемешалки Тестомесильны Взбивальные

Глава 9. Дозир Основные спо Формовочные Дозаторы

Глава 10. **Пр**о Предметный ук

5.4	
Машины иля тонкого измельчения вареных продуктов	
France 7 Dammer of	
Глава 7. Режущее оборудование	
Виды режущих рабочих инструментов	, ) )
бодным отгибанием отрезанного продукта	)
Силы, действующие на нож при рубящем стесненном резании продукта	2
Коэффициент скольжения. Оооснование преимуществ скользание об вания	5 5 0 7 7 7
да порожения выправние оборудование 35	1
Фаршемещалки	5
Глава 9. дозирово по у толочия продуктов на порции	)3
Глава 9. Дозировочно-формовочное оборудование Основные способы деления продуктов на порции Формовочные машины Дозаторы 43	27
Дозаторы	37
Дозаторы	42
телистный указатель	

Оборудование предприятий общественного пи-0-22 тания. В 3-х т. Т. 1: Механическое оборудование: Учеб. для студентов вузов, обуч. по спец. 1011 «Технол. и орг. обществ. питания»/В. Д. Ел-1987. — 447 с.

В учебнике рассматриваются основные типы механического оборудования, применяемого па предприятиях общественного питания. Приводятся общие сведения об устройстве и принципе работы машин и механизмов, расчеты их производительности, описытающий производительности, описытающий производительности, описытающий производительности, описытающий производительности. ты машин и механизмов, расчеты их производительности, описываются правила эксплуатации. 2-е издание (1-е издание учебника «Механическое оборудование предприятий общественного питания» — 1982 г.) дополнено опи-

санием новых конструкций машин и механизмов.

$$0 \frac{3504000000-099}{011(01)-87} 133-87$$

ББК 36.99-5

Учебник

Валентина Дорофеевна Елхина, Александр Александрович Журин, Людмила Павловна Проничкина, Михаил Карпович Богачев

оборудование предприятий общественного питания. том 1. механическое оборудование

Зав. редакцией В. М. КОВАЛЕВ Редактор С. Ф. ГРИГОРЬЕВ Мл. редактор З. Л. СТАГИС Худож. редактор А. М. ПАВЛОВ Техи. редактор Г. В. ПРИВЕЗЕНЦЕВА Корректор Л. В. СОКОЛОВА

ИБ № 2827

Сдано в набор 26.12.86. Подписано к печати 05.05.87. А-06230. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 2. Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ л. 23,52. Усл. кр.-отт. 23,52. Уч.-изд. л. 23,54. Тираж 40 000 экз. Зак. 408. Цена 1 р. 10 к. Изд. № 5917. Зак. 174

Издательство «Экономика», 121864, Москва, Г-59, Бережковская

Отпечатано в Ленинградской типографии № 6 ордена Трудового Отпечатано в Ленинградской типографии № 6 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 193144, г. Ленинград, ул. Моисеенко, 10 с матриц Ленинградской типографии № 2 головного предприятия ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29. OSHIECTBERROTO

KOE OGOPYAOBARRE

TAHKA > /B. 1011

M. J. CA.

M. J. CA. don't will be to be the second e tania Mexanasckoro Office e transce e transce e transcentario office e transcentario offi еханическое оборудоза. 1982 г.) дополнено опи. ББК 36.99-5 ЕННОГО ОВАНИЕ 87. А-06230. Формат ая гарнитура. Высо Уч.-изд. л. 23,54. 5917. Зак. 174 .59, Бережковская ордена Трудового ия «Техническая при Государнома при Государном полиграфии и полиграфиятия предприятия полиграфпрома при полиграфпрома полигр

